H250 M40 Handbuch

Schwebekörper-Durchflussmessgerät

© KROHNE 01/2010 - 4000591701 MA H250 M40 R01 de

KROHNE

IMPRESSUM

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung dieser Dokumentation, gleich nach welchem Verfahren, ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die KROHNE Messtechnik GmbH, auch auszugsweise untersagt.

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.

Copyright 2010 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Deutschland)

1 Sicherheitshinweise 5

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
1.2 Zertifizierungen ... 5
1.3 Sicherheitshinweise des Herstellers ... 6
1.4 Urheberrecht und Datenschutz ... 6
1.4.1 Haftungsausschluss ... 6
1.4.2 Produkthaftung und Garantie ... 7
1.4.3 Informationen zur Dokumentation ... 7
1.4.4 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole ... 8
1.5 Sicherheitshinweise für den Betreiber ... 8

2 Gerätebeschreibung 9

2.1 Lieferumfang ... 9
2.2 Geräteausführung ... 10
2.2.1 Anzeigeausführungen ... 11
2.2.2 Schwebekörper-Dämpfung ... 13
2.2.3 Zeigerdämpfung ... 13
2.3 Typschild ... 14
2.4 Bezeichnungsschlüssel ... 15

3 Installation 16

3.1 Hinweise zur Installation ... 16
3.2 Lagerung ... 16
3.3 Einbaubedingungen ... 17
3.3.1 Anzugsmomente ... 18
3.3.2 Magnetfilter ... 19
3.3.3 Wärmeisolierungen ... 20

4 Elektrische Anschlüsse 21

4.1 Sicherheitshinweise ... 21
4.2 Elektrischer Anschluss Anzeige M40 ... 22
4.2.1 Anzeige M40 - Grenzwertgeber ... 22
4.2.2 Stromausgang ESK4 ... 25
4.2.3 Schaltausgang ESK4-T ... 28
4.2.4 ESK4-T Pulsausgang ... 31
4.2.5 ESK4-T Reseteingang ... 32
4.3 Erdungsanschlüsse ... 32
4.4 Schutzart ... 33

5 Inbetriebnahme 34

5.1 Standardgerät ... 34
5.2 Anzeige ESK4-T ... 34

6 Betrieb 35

6.1 ESK4- Loop Check Modus ... 35
6.2 Bedienelemente ESK4-T ... 36
6.3 Grundlagen der Bedienung ESK4-T ... 37
6.3.1 Funktionsbeschreibung der Tasten ... 37
6.3.2 Navigieren innerhalb der Menüstruktur ... 37
6.3.3 Einstellungen im Menü ändern ... 38
6.3.4 Maßnahmen bei fehlerhafter Anzeige ... 38
6.4 Übersicht über Funktionen und Einheiten ESK4-T ... 39
6.5 Fehlermeldungen ESK4-T ... 40
6.6 Menü ESK4-T ... 42
6.6.1 Werkseinstellungen ... 42
6.6.2 Menüstruktur ... 43
6.6.3 Menü Erläuterungen ... 45

7 Service 52

7.1 Wartung ... 52
7.2 Austausch und Nachrüstung ... 52
7.2.1 Austausch Schwebekörper ... 52
7.2.2 Nachrüstung Schwebekörperdämpfung ... 53
7.2.3 Nachrüstung Grenzwertgeber ... 53
7.2.4 Austausch - Nachrüstung ESK4 ... 54
7.3 Ersatzteilverfügbarkeit ... 55
7.3.1 Ersatzteilliste ... 55
7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen ... 57
7.5 Rückgabe des Geräts an den Hersteller ... 57
7.5.1 Allgemeine Informationen ... 57
7.5.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts ... 58
7.6 Entsorgung ... 58

8 Technische Daten 59

8.1 Funktionsprinzip ... 59
8.2 Technische Daten ... 60
8.3 Abmessungen und Gewichte ... 66
8.4 Messbereiche ... 69

9 Notizen 77

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Schwebekörper-Durchflussmessgeräte sind für die Messung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten geeignet.

Die Geräte eignen sich besonders für die Messungen von:

- Wasser
- Kohlenwasserstoffen
- Korrosionsschutz- und Schmiermitteln
- Chemikalien und Additiven
- Lösungsmitteln
- überhitztem Dampf
- Nahrungs- und Genussmitteln
- Luft
- Industriellen Gasen

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

WARNUNG!
Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.
Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen.
Verwenden Sie keine abrasiven Messstoffe und keine Messstoffe mit Festsoffpartikeln oder hohen Viskositäten.

1.2 Zertifizierungen

CE Kennzeichnung

CE

Das Messgerät erfüllt soweit zutreffend die gesetzlichen Anforderungen der EG Richtlinien:

- Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
- Bei Geräten mit elektrischen Einbauten: EMV Richtlinie 2004/108/EG
- Geräte für den Ex-Bereich: ATEX Richtlinie 94/9/EG

sowie
- NAMUR Empfehlungen NE 21 und NE 43

Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung durch das Anbringen des CE-Zeichens.

1.3 Sicherheitshinweise des Herstellers

1.4 Urheberrecht und Datenschutz

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte wird jedoch keine Gewähr übernommen.

Die erstellten Inhalte und Werke in diesem Dokument unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Autors bzw. des Herstellers.

Der Hersteller ist bemüht, stets die Urheberrechte anderer zu beachten bzw. auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen.

Soweit in den Dokumenten des Herstellers personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, erfolgt dies, soweit möglich, stets auf freiwilliger Basis. Die Nutzung der Angebote und Dienste ist, soweit möglich, stets ohne Angabe personenbezogener Daten möglich.

Wir weisen darauf hin, dass die Datenübertragung im Internet (z.B. bei der Kommunikation per E-Mail) Sicherheitslücken aufweisen kann. Ein lückenloser Schutz der Daten vor dem Zugriff durch Dritte ist nicht möglich.

Der Nutzung von im Rahmen der Impressumspflicht veröffentlichten Kontaktdaten durch Dritte, zur Übersendung von nicht ausdrücklich angeforderter Werbung und Informationsmaterialien, wird hiermit ausdrücklich widersprochen.

1.4.1 Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die Verwendung dieses Produkts entstehen, einschließlich aber nicht beschränkt auf direkte, indirekte, beiläufig entstandene oder Strafe einschließende Schäden und Folgeschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht, wenn der Hersteller vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt hat. Sollten aufgrund eines geltenden Gesetzes derartige Einschränkungen der stillschweigenden Mängelhaftung oder der Ausschluss bzw. die Begrenzung bestimmter Schadenersatzleistungen nicht zulässig sein und derartiges Recht für Sie gelten, können der Haftungsausschluss, die Ausschlüsse oder Beschränkungen oben für Sie teilweise oder vollständig ungültig sein.

Für jedes erworbene Produkt gilt die Gewährleistung gemäß der entsprechenden Produktdokumentation sowie Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, den Inhalt der Dokumente, einschließlich dieses Haftungsausschlusses, in jeder Weise und zu jedem Zeitpunkt, gleich aus welchem Grund, unangekündigt zu ändern und ist in keiner Weise für mögliche Folgen derartiger Änderungen haftbar.

1.4.2 Produkthaftung und Garantie

Die Verantwortung, ob die Messgeräte für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, liegt beim Betreiber. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen von Fehlgebrauch durch den Betreiber. Eine unsachgemäße Installation und Bedienung der Messgeräte (-systeme) führt zu Garantieverlust. Darüber hinaus gelten die jeweiligen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage des Kaufvertrags bilden.

1.4.3 Informationen zur Dokumentation

Um Verletzungen des Anwenders bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, ist es erforderlich, dass Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam lesen. Darüber hinaus sind die geltenden nationalen Standards, Sicherheitsbestimmungen sowie Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Falls Sie Probleme haben, den Inhalt dieses Dokuments zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung an die örtliche Niederlassung des Herstellers. Der Hersteller kann keine Verantwortung für Sach- oder Personenschäden übernehmen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Informationen in diesem Dokument nicht richtig verstanden wurden.

Dieses Dokument hilft Ihnen, die Betriebsbedingungen so einzurichten, dass der sichere und effiziente Einsatz des Geräts gewährleistet ist. Außerdem sind im Dokument besonders zu berücksichtigende Punkte und Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die jeweils in Verbindung mit den nachfolgenden Symbolen erscheinen.

1.4.4 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole

Sicherheitshinweise werden durch die nachfolgenden Symbole gekennzeichnet.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Umgang mit Elektrizität.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr von Verbrennungen durch Hitze oder heiße Oberflächen.

GEFAHR!
Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeter Atmosphäre.

GEFAHR!
Diesen Warnungen ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu schweren Gesundheitsschäden bis hin zum Tode führen. Zudem besteht die Gefahr schwerer Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.

WARNUNG!
Durch die auch nur teilweise Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises besteht die Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden. Zudem besteht die Gefahr von Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.

VORSICHT!
Durch die Missachtung dieser Hinweise können Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage entstehen.

INFORMATION!
Diese Hinweise beschreiben wichtige Informationen für den Umgang mit dem Gerät.

RECHTLICHER HINWEIS!
Dieser Hinweis enthält Informationen über gesetzliche Richtlinien und Normen.

- HANDHABUNG
  Dieses Symbol deutet auf alle Handhabungshinweise, die vom Bediener in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.

➲ KONSEQUENZ
Dieses Symbol verweist auf alle wichtigen Konsequenzen aus den vorangegangenen Aktionen.

1.5 Sicherheitshinweise für den Betreiber

VORSICHT!
Einbau, Montage, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden. Die regionalen Arbeitsschutz- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt einzuhalten.

2.1 Lieferumfang

INFORMATION!
Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

INFORMATION!
Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Versorgungsspannung angegeben ist.

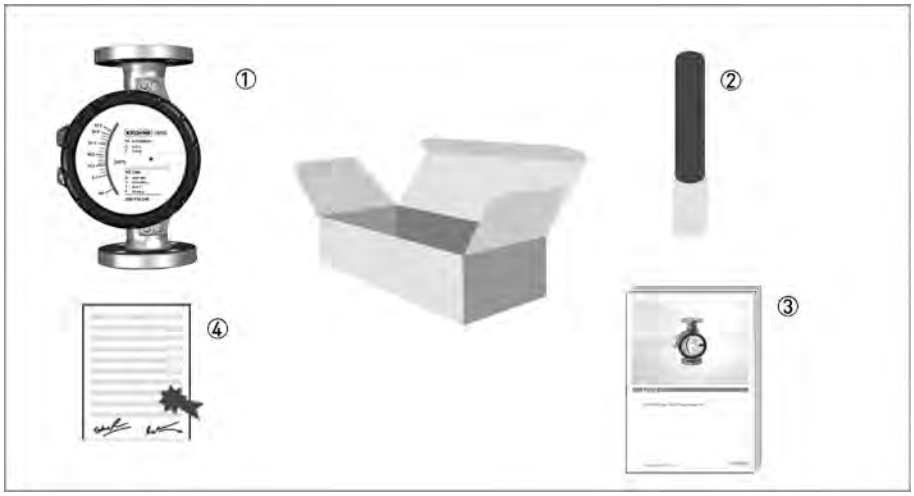


Abbildung 2-1: Lieferumfang

① Messgerät in bestellter Ausführung
② Für die Version ESK4T - Magnetstift
③ Dokumentation
④ Zertifikate, Kalibrierzeugnis (nur nach Auftrag)

2.2 Geräteausführung

- H250 mit Anzeige M40
- H250 mit Anzeige M40 mit Displayausschnitt für ESK4-T

1. H250/RR/M40
- Örtliche Anzeige ohne Hilfsenergie
- max. 2 Grenzwertgeber, Typ NAMUR, NAMUR sicherheitsgerichtet oder Transistor (3-Leiter)
- 2-Leiter Stromausgang 4...20 mA, HART® oder Feldbus Kommunikation
- Optional eigensicher (Ex i) oder druckfest gekapselt (Ex d)

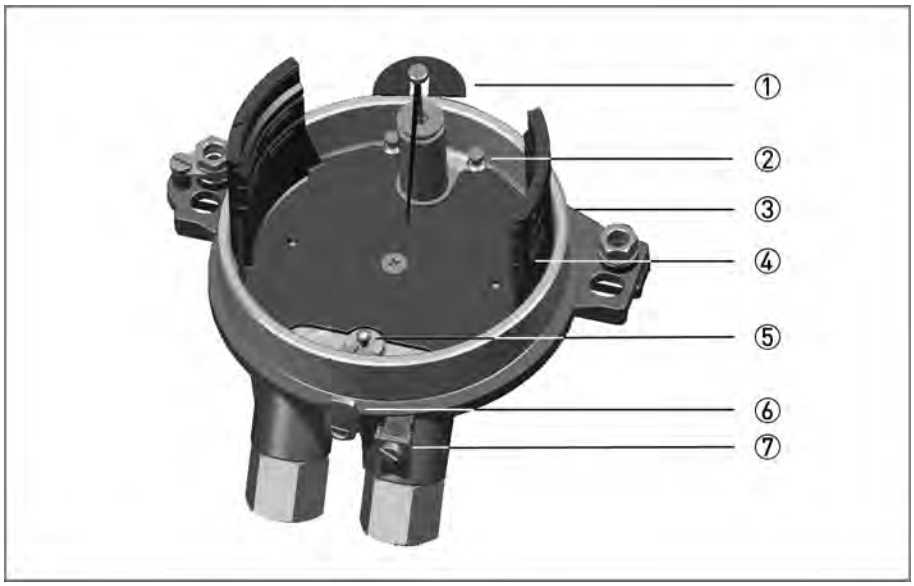
2. H250/RR/M40
- 2 digital einstellbare Grenzwertgeber, 2-Leiter open collector oder Typ NAMUR
- 2-Leiter Stromausgang 4...20 mA, HART®-Kommunikation
- Pulsausgang bis 10Hz (auch für elektromechanischen Zähler)
- 18-stelliger Durchflusszähler mit externer Rücksetzung (Batchbetrieb)
- Optional eigensicher (Ex i) oder druckfest gekapselt (Ex d)

Als Option gibt es Ausführungen:
- H250 mit Anzeige M40 als Hochtemperaturausführung HT
- H250 mit Anzeige M40 mit erhöhtem Schlag- und Korrosionsschutz (Sonderlackierung)
- H250H für den Einsatz in horizontalen Leitungen
- H250U für den Einsatz in vertikale Fallleitungen
- H250F mit hygienischem Messrohrdesign für Food & Pharma
- H250C mit PTFE / TFM -Auskleidung für aggressive Messstoffe

2.2.1 Anzeigeausführungen

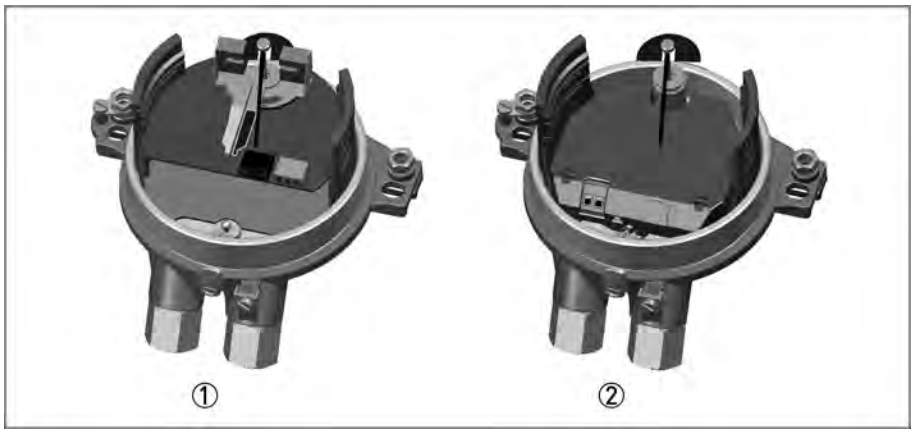
Die Anzeige M40 kann mit verschiedenen Modulen ausgerüstet werden.

Basisversion



① Zeigermodul
② Bolzen für ESK4 Befestigung
③ Grundplatte
④ Modulprofil
⑤ Druckstück für ESK4 Befestigung
⑥ Gehäusedeckel-Arretierung
⑦ Erdklemme aussen

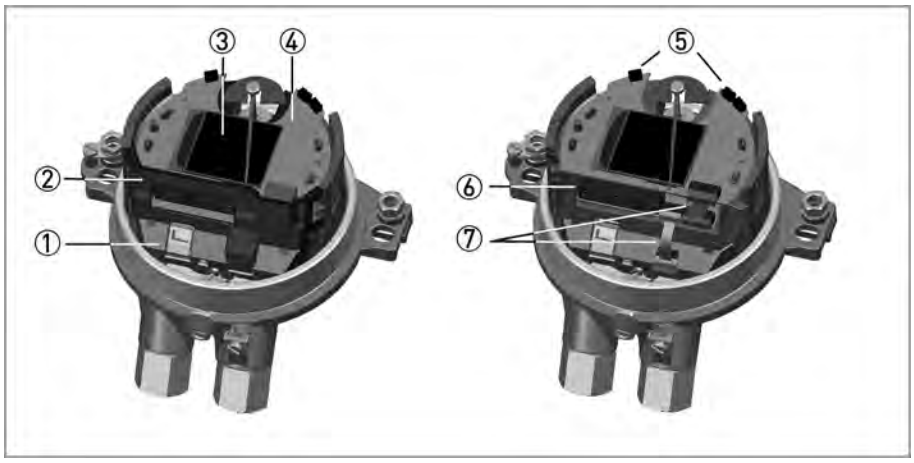
Versionen K1 / K2 und ESK4



① Anzeige mit Kontaktmodul K2
② Anzeige mit ESK4 Stromausgang 4...20 mA

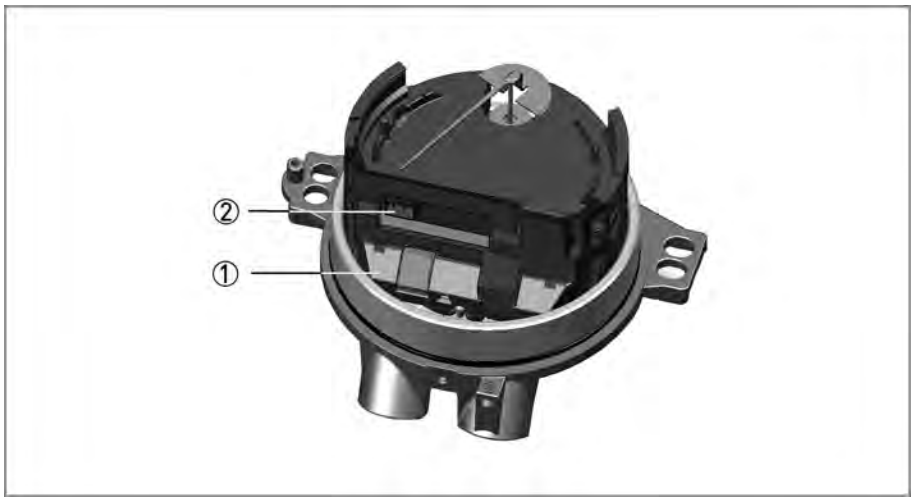
Beide Versionen können miteinander kombiniert werden.

Version ESK4-T



① Anschluss ESK4
② Modulabdeckung
③ Display
④ Anzeigemodul
⑤ Bedientasten ↵ ↑ →
⑥ Anschlüsse Binärausgänge und Reset-Eingang
⑦ Verbindungskabel ESK4 zum Prozessormodul und Prozessormodul zum Anzeigemodul

Version Feldbus ESK4-FF / ESK4-PA



① Basismodul mit elektronischen Magnetsensoren
② Anschluss Busmodul

2.2.2 Schwebekörper-Dämpfung

Die Schwebekörper-Dämpfung zeichnet sich durch hohe Standzeiten und Selbstzentrierung aus. Die Dämpfungshülse besteht je nach Messstoff und Anwendung aus Hochleistungskeramik oder PEEK. Eine Schwebekörper-Dämpfung kann auch beim Anwender nachgerüstet werden (Siehe Service).

Einsatz einer Dämpfung

- Bei Gasmessung mit CIV- und DIV-Schwebekörpern.
- Bei TIV-Schwebekörper (nur für H250/RR und H250/HC) mit einem Betriebsvordruck:

Nennweite nach		Betriebsvordruck	
EN 1092-1	ASME B16.5	[bar]	[psig]
DN15	½"	≤0,3	≤4,4
DN25	1"	≤0,3	≤4,4
DN50	2"	≤0,2	≤2,9
DN80	3"	≤0,2	≤2,9
DN100	4"	≤0,2	≤2,9

2.2.3 Zeigerdämpfung

Das Zeigersystem mit seinem Magnetsystem beinhaltet im Prinzip eine Zeigerbedämpfung. Bei schwankenden oder pulsierenden Durchflüssen ist eine zusätzliche Wirbelstrombremse vorteilhaft. Die Magnete der Wirbelstrombremse umschließen berührungslos die Zeigerfahne und bedämpfen ihre Bewegung. Dies führt zu einer deutlich beruhigten Zeigerstellung, ohne den Messwert zu verfälschen. Eine Spannschraube sorgt für einen sicheren Sitz. Die Wirbelstrombremse kann nachträglich ohne Neukalibrierung bei laufendem Betrieb eingebaut werden (Siehe Service).

2.3 Typschild

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.
Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Versorgungsspannung angegeben ist.

Abbildung 2-2: Typschild auf der Anzeige

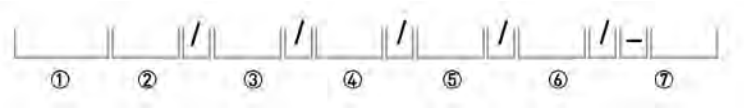
① Gerätetyp
② Hersteller
③ Benannte Stelle ATEX & DGRL
④ Auslegungsdaten: Temperatur & Druckstufe
⑤ DGRL-Daten
⑥ Ex-Daten
⑦ Elektrische Anschlussdaten
⑧ Internetseite

Zusatzkennzeichnung an der Anzeige

- SN - Seriennummer
- SO - Verkaufsauftrag / Position
- PA - Auftrag
- Vx - Produktkonfigurator Code
- AC - Artikel Code

2.4 Bezeichnungsschlüssel

Der Bezeichnungsschlüssel * setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:



① Gerätetyp
H250 - Standardausführung
H250H - horizontale Durchflussrichtung
H250U - Durchflussrichtung von oben nach unten

② Werkstoffe / Ausführungen
RR - rostfreier Stahl
C - PTFE bzw. PTFE/Keramik
HC - Hastelloy
Ti - Titan
F - sterile Ausführung (Food)

③ Ausführung Heizmantel
B - mit Heizmantel

④ Baureihe Anzeigeteil
M40 - Anzeige M40
M40S - Anzeige mit erhöhtem Schlag- und Korrosionsschutz
M40R - Anzeige in Edelstahlausführung

⑤ Hochtemperaturausführung
HT - Ausführung mit HT - Verlängerung

⑥ Elektrischer Signalausgang
ESK4 - Stromausgang
ESK4-T - Stromausgang, Summenzähler mit LCD und elektronische Kontakte - Zählerrücksetzung
ESK4-FF - Foundation Fieldbus
ESK4-PA - Profibus PA

⑦ Grenzwertgeber
K1 - ein Grenzwertgeber
K2 - zwei Grenzwertgeber

⑧ Explosionsschutz
Ex - Explosionsgeschütztes Betriebsmittel

* nicht belegte Stellen entfallen (keine Leerstellen)

3.1 Hinweise zur Installation

INFORMATION!
Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

INFORMATION!
Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Versorgungsspannung angegeben ist.

3.2 Lagerung

- Lagern Sie das Messgerät trocken und staubfrei.
- Vermeiden Sie direkte dauerhafte Sonneneinstrahlung.
- Lagern Sie das Messgerät in der Originalverpackung.
- Die zulässigen Lagertemperaturen betragen -40...+80°C / -40...+176°F für Standardgeräte.

3.3 Einbaubedingungen

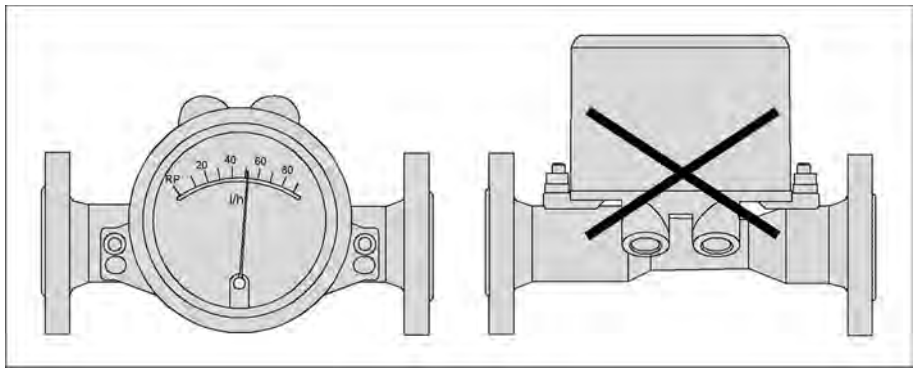
VORSICHT!
Beim Einbau des Geräts in die Rohrleitung sind folgende Punkte zu beachten:

- *Das Schwebekörper-Durchflussmessgerät muss senkrecht eingebaut werden (Messprinzip). Durchflussrichtung von unten nach oben. Einbauempfehlung siehe auch Richtlinie VDI/VDE 3513 Blatt 3.*

  H250H werden waagerecht eingebaut und H250U Geräte werden senkrecht mit der Durchflussrichtung von oben nach unten eingebaut.
- *Eine gerade ungestörte Einlaufstrecke von ≥ 5x DN vor dem Gerät und eine gerade Auslaufstrecke von ≥ 3x DN hinter dem Gerät werden empfohlen.*
- *Schrauben und Dichtungen sind bauseits bereitzustellen und entsprechend der Druckstufe des Anschlusses bzw. des Betriebsdruckes zu wählen.*
- *Der Innendurchmesser der Flansche weicht von Normabmessungen ab. Flanschdichtungs-Norm DIN 2690 kann ohne Einschränkung angewandt werden.*
- *Dichtungen ausrichten. Muttern mit den Anzugsmomenten der entsprechenden Druckstufe festziehen.*

  Bei Geräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramik-Auskleidung und PTFE-Dichtflächen siehe Kapitel "Anzugsmomente".
- *Regelorgane sind in Durchflussrichtung hinter dem Messgerät anzuordnen.*
- *Absperrorgane sind in Durchflussrichtung vorzugsweise vor dem Messgerät anzuordnen.*
- *Die Rohrleitungen zum Gerät sind vor dem Anschließen durch Ausblasen oder Spülen zu reinigen.*
- *Die Rohrleitungen für Gasdurchfluss sind vor dem Einbau des Gerätes zu trocknen.*
- *Der Anschluss erfolgt mit Anschlussstücken, die der Geräteausführung entsprechen.*
- *Die Leitungen sind zentrisch und möglichst spannungsfrei auf die Anschlussbohrungen des Messgerätes zu führen.*
- *Die Rohrleitungen sind gegebenenfalls abzufangen, um die Übertragung von Vibrationen auf das Messgerät zu reduzieren.*
- *Verlegen Sie Signalkabel nicht direkt neben Kabeln für die Energieversorgung.*

Bei H250H mit horizontaler Durchflussrichtung ist die Einbaulage zu beachten:



Zur Einhaltung der thermischen Kenngrößen und der Messgenauigkeit sind die Durchflussmessgeräte H250H für horizontalen Einbau so in die Rohrleitung zu montieren, dass sich die Anzeige seitlich des Messrohres befindet. Die angegebenen, maximalen Messstoff- und Umgebungstemperaturen sowie die Messgenauigkeit beziehen sich auf eine seitliche Montage der Anzeige.

3.3.1 Anzugsmomente

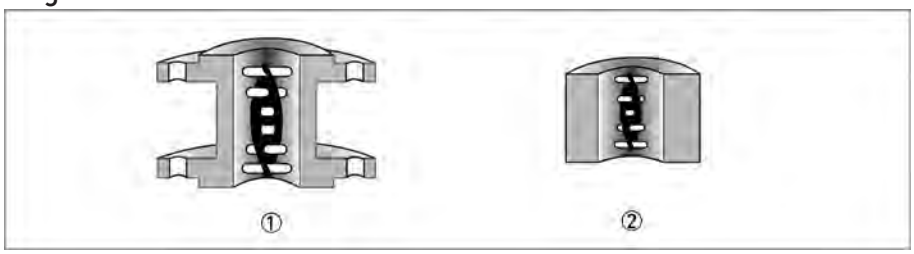
Bei Messgeräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramik-Auskleidung und PTFE-Dichtfläche sind die Flanschverschraubungen mit folgenden Drehmomenten anzuziehen:

Nennweite nach				Schraubenbolzen			max. Anzugsmoment			
EN 1092-1		ASME B 16.5		EN 1092-1	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lbs	
DN	PN	Zoll	lbs		150 lbs	300 lbs	Nm	ft*lbf	Nm	ft*lbf
15	40	½“	150/300	4 x M 12	4 x ½“	4 x ½“	9.8	7.1	5.2	3.8
25	40	1“	150/300	4 x M 12	4 x ½“	4 x 5/8“	21	15	10	7.2
50	40	2“	150/300	4 x M 16	4 x 5/8“	8 x 5/8“	57	41	41	30
80	16	3“	150/300	8 x M 16	4 x 5/8“	8 x ¾“	47	34	70	51
100	16	4“	150/300	8 x M 16	8 x 5/8“	8 x ¾“	67	48	50	36

3.3.2 Magnetfilter

Es wird empfohlen Magnetfilter einzusetzen, wenn der Messstoff magnetisch beeinflussbare Teilchen enthält. Der Magnetfilter ist in Durchflussrichtung vor dem Durchflussmessgerät einzubauen. In dem Filter sind Stabmagnete wendelförmig angeordnet, so dass bei geringem Druckverlust eine optimale Wirkung erzielt wird. Zum Schutz gegen Korrosion sind die Magnete einzeln mit PTFE umhüllt. Werkstoff: 1.4571

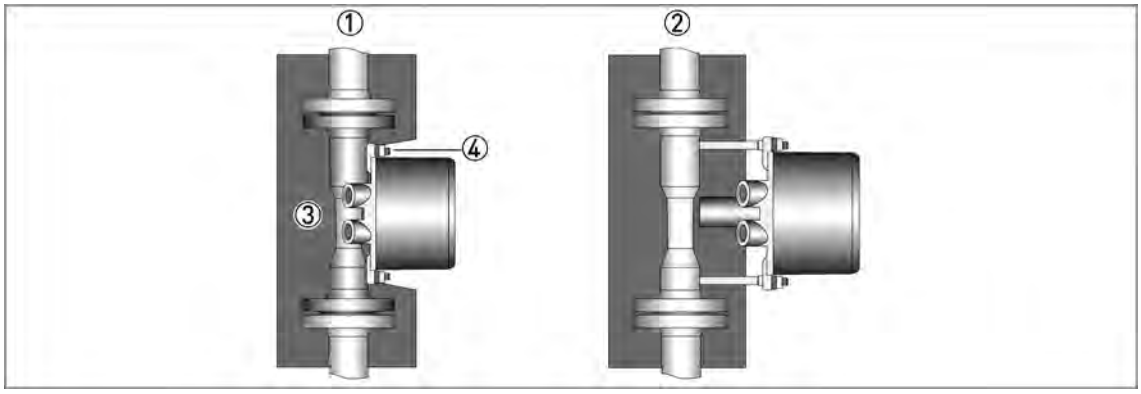
Magnetfilter



① Typ F - Passstück mit Flansch - Baulänge 100 mm
② Typ FS - Passstück ohne Flansch - Baulänge 50 mm

3.3.3 Wärmeisolierungen

VORSICHT!
Das Anzeigegehäuse darf nicht wärmeisoliert werden.
Die Wärmeisolierung ③ darf nur maximal bis an die Gehäusebefestigung ④ reichen.



① Standardanzeige M40
② Anzeige mit HT Verlängerung

VORSICHT!
Die Wärmeisolierung ① darf maximal bis an die Gehäuserückseite ② reichen. Der Bereich der Kabeleinführungen ③ muss frei zugänglich sein.

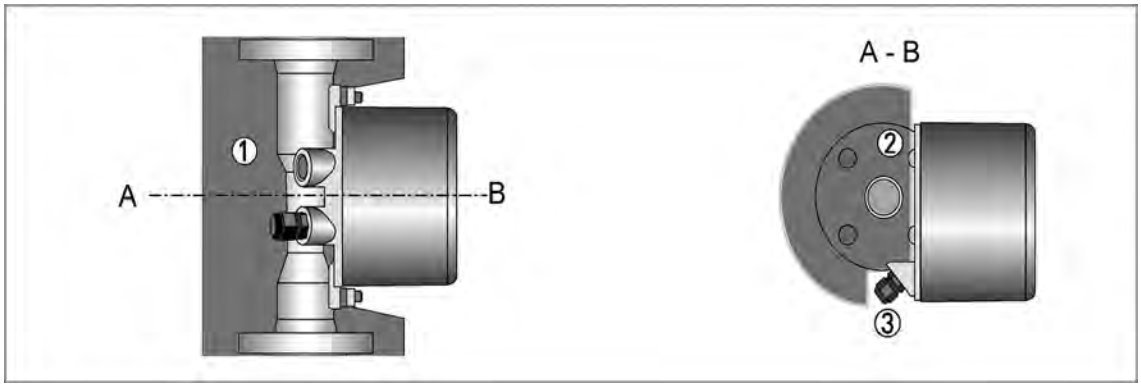


Abbildung 3-1: Isolierung - Schnittbild

4.1 Sicherheitshinweise

GEFAHR!
Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

GEFAHR!
Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

WARNUNG!
Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

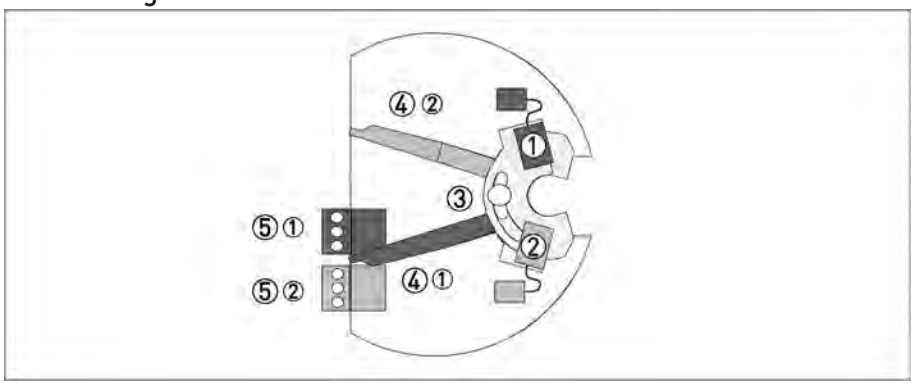
INFORMATION!
Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Versorgungsspannung angegeben ist.

4.2 Elektrischer Anschluss Anzeige M40

4.2.1 Anzeige M40 - Grenzwertgeber

Die Anzeige M40 kann mit max. zwei Grenzwertgebern ausgerüstet werden. Der Grenzwertgeber arbeitet als Schlitzinitiator, der durch die halbkreisförmige Metallfahne des Zeigers induktiv betätigt wird. Die Einstellung der Schaltpunkte erfolgt durch die Kontaktzeiger. Die Stellung der Kontaktzeiger wird auf der Skala angezeigt.

Grenzwertgebermodul



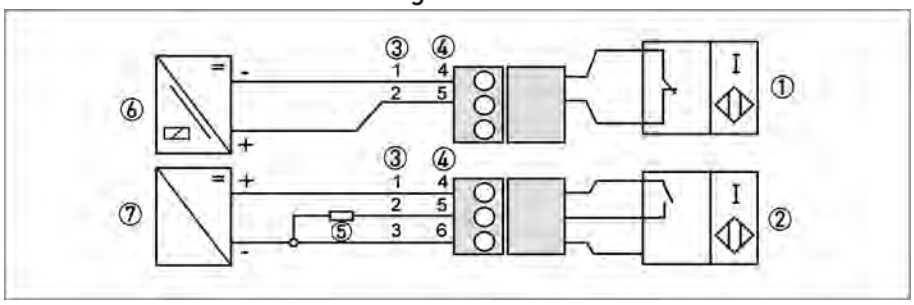
① Min. Kontakt
② Max. Kontakt
③ Arretierungsschraube
④ Schleppzeiger
⑤ Anschlussklemme

Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden. Die eingebauten Grenzwertgeber-Typen sind dem Typschild der Anzeige zu entnehmen.

Elektrischer Anschluss der Grenzwertgeber

Kontakt	MIN			MAX		
Klemmen Nr.	1	2	3	4	5	6
Anschluss 2-Leiter NAMUR	-	+		-	+	
Anschluss 3-Leiter	+	DC	-	+	DC	-

Anschlussklemmen Grenzwertgeber



① Grenzwertgeber 2-Leiter NAMUR
② Grenzwertgeber 3-Leiter
③ Klemmenanschluss Min Kontakt
④ Klemmenanschluss Max Kontakt
⑤ Bürde 3-Leiter
⑥ Trennschaltverstärker NAMUR
⑦ Spannungsversorgung 3-Leiter

Grenzwerteinstellung

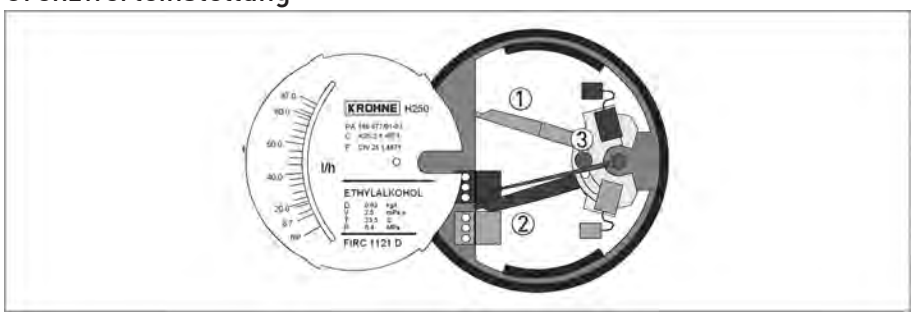


Abbildung 4-1: Grenzwertgeber Einstellung

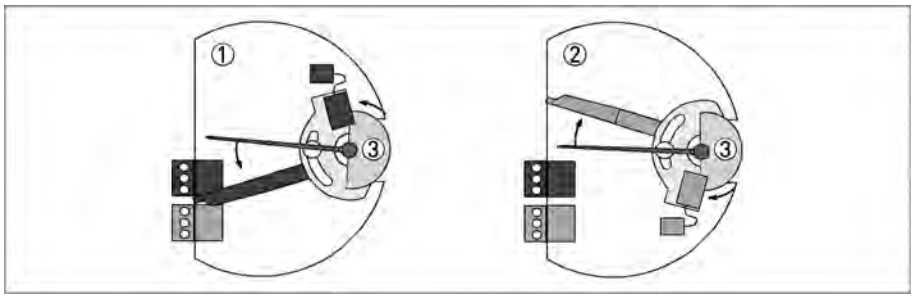
① Kontaktzeiger MAX
② Kontaktzeiger MIN
③ Arretierungsschraube

Die Einstellung erfolgt direkt über die Kontaktzeiger ① und ②:

- Skale beiseite schieben
- Arretierungsschraube ③ etwas lösen
- Skale bis zum Einrastpunkt zurückschieben
- Kontaktzeiger ① und ② auf den gewünschten Schaltpunkt einstellen

Nach der Einstellung: Die Kontaktzeiger mit der Arretierungsschraube ③ fixieren.

Schaltkontaktdefinition

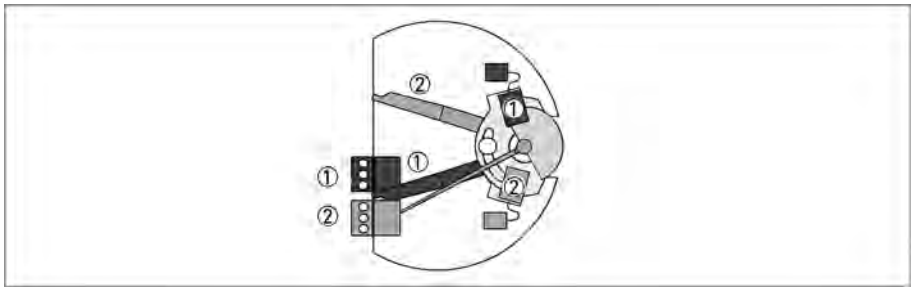


① MIN Kontakt
② MAX Kontakt
③ Messzeiger mit Schaltfahne

Taucht die Messzeigerfahne in den Schlitz ein, so wird ein Alarm ausgelöst. Ist die Messzeigerfahne außerhalb des Schlitzinitiators, führt ein Kabelbruch bei einem NAMUR-Kontakt ebenfalls zur Alarmauslösung.

Der 3-Leiter Grenzwertgeber besitzt keine Kabelbrucherkennung.

Definition MinMin - MaxMax



① MIN 2 Kontakt oder MAX 1 Kontakt
② MIN 1 Kontakt oder MAX 2 Kontakt

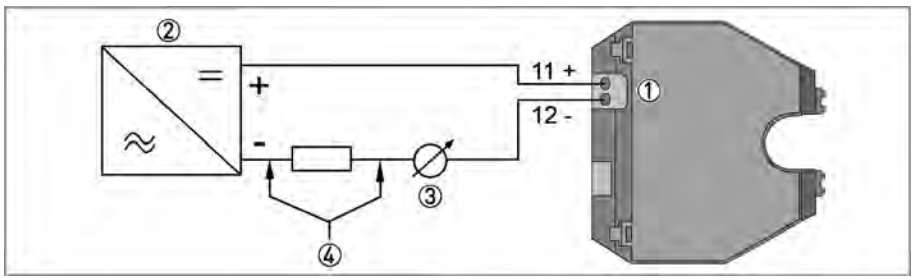
Stromaufnahme in der gezeigten Stellung:

Kontakt	Typ	Strom
MIN 1	NAMUR	≤ 1 mA
MIN 2	NAMUR	≤ 1 mA
MAX 1	NAMUR	≥ 3 mA
MAX 2	NAMUR	≥ 3 mA

4.2.2 Stromausgang ESK4

Die Anschlussklemme des ESK4 ist steckbar ausgeführt und kann zum Anschließen der Leitung abgenommen werden.

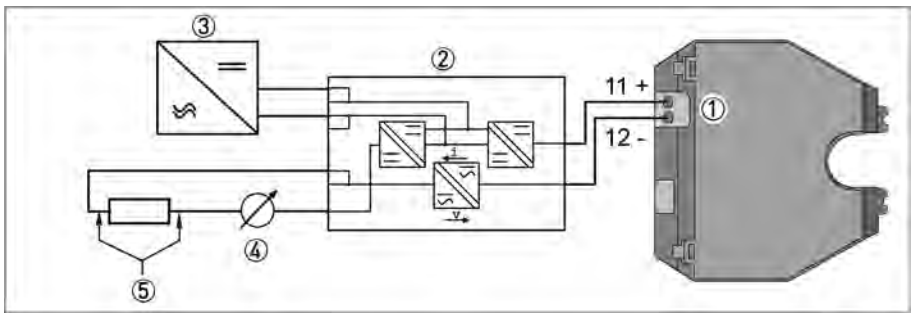
Anschluss ESK4



① ESK4 Stromausgang
② Hilfsenergie 14...30 VDC
③ Messsignal 4...20 mA
④ Externe Bürde, HART® Kommunikation

Spannungsversorgung M40 mit galvanischer Trennung

Die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte wie digitale Auswerteeinheiten oder Prozessleittechnik ist sorgfältig zu konzipieren. Unter Umständen können interne Verbindungen in diesen Geräten (z.B. GND mit PE, Masseschleifen) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die den Messumformer selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen. In diesen Fällen ist eine Funktionskleinspannung mit sicherer galvanischer Trennung (PELV) empfohlen.



① Klemmenanschluss
② Messumformerspeisetrenner mit galvanischer Trennung
③ Hilfsenergie (siehe Angaben Speisetrenner)
④ Messsignal 4...20 mA
⑤ Externe Bürde, HART® Kommunikation

Spannungsversorgung

INFORMATION!
Die Speisespannung muss zwischen 14 VDC und 30 VDC liegen. Sie richtet sich nach dem gesamten Messschleifenwiderstand. Um diesen zu bestimmen müssen die Widerstände jeder Komponente in der Messschleife (ohne Messgerät) addiert werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$U_{ext.} = R_L \cdot 24\ mA + 14\ V$

wobei
$U_{ext.}$ = die minimale Versorgungsspannung und
R_L = der gesamte Messschleifenwiderstand sind.

INFORMATION!
Die Stromversorgung muss mindestens 30 mA liefern können.

HART® Kommunikation

Wird eine HART® Kommunikation mit dem ESK4 durchgeführt, beeinträchtigt sie in keiner Weise die analoge Messwertübertragung (4...20 mA).

Ausnahme bei Multidrop-Betrieb. Im Multidrop-Betrieb können maximal 15 Geräte mit HART® Funktion parallel betrieben werden, wobei deren Stromausgänge inaktiv geschaltet werden (I ca. 4,5 mA pro Gerät).

Bürde für die Kommunikation über HART®

INFORMATION!

Bei HART® Kommunikation wird eine Bürde von mindestens 230 Ohm benötigt.

Der maximale Bürdenwiderstand berechnet sich wie folgt:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14V}{24\,mA}$$

GEFAHR!

Verwenden Sie ein doppeladriges verdrilltes Kabel, damit keine elektrischen Einstreuungen das Gleichstrom-Ausgangssignal stören.

In einigen Fällen kann ein geschirmtes Kabel erforderlich sein. Die Erdung (Masseanschluss) des Kabelschirms darf nur an einer Stelle (am Speisegerät) erfolgen.

Parametrierung

Der ESK kann über eine HART® Kommunikation parametriert werden. Zur Parametrierung stehen DD (Device Description) für AMS 10.1 und PDM 5.4 - PACTware™ Version 3.6.0.2 sowie ein DTM (Device Type Manager) zur Verfügung. Diese können kostenlos von unserer Internetseite heruntergeladen werden.

Mit der integrierten HART® Kommunikation kann der aktuelle Durchfluss übertragen werden. Ein Durchflusszähler kann parametriert werden. Zwei Grenzwerte können überwacht werden. Die Grenzwerte sind entweder Durchflusswerten zugeordnet oder dem Überlauf des Zählers.

Selbstüberwachung - Diagnose

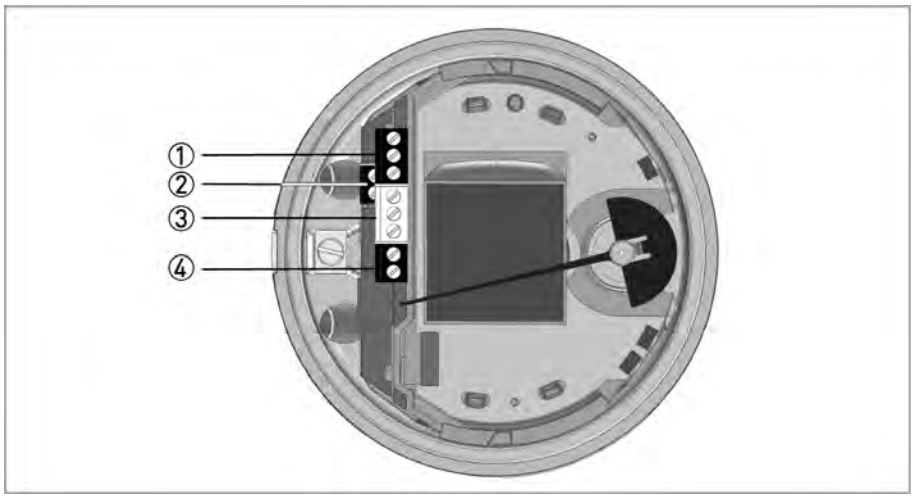
Bei Inbetriebnahme, sowie während des Betrieb, werden zyklisch verschiedenste Diagnosefunktionen im ESK4 ausgeführt, um die Funktionssicherheit zu gewährleisten. Bei Erkennung eines Fehlers wird über den Analogausgang ein Ausfallsignal(hoch) aktiviert (Strom > 21 mA, typisch 22 mA). Zusätzlich können genauere Informationen über HART® (CMD#48) abgefragt werden. Bei Informationen und Warnungen wird das Ausfallsignal nicht aktiviert.

Diagnosefunktionen (Überwachung):

- Plausibilität der Daten im FRAM
- Plausibilität der Daten im ROM
- Arbeitsbereich der internen Referenzspannung
- Signalerfassung innerhalb der Messgrenzen der internen Sensoren
- Temperaturkompensation der internen Sensoren
- Kalibrierung bezogen auf die Applikation
- Plausibilität des Durchflusszählwertes
- Plausibilität zwischen physikalischem Einheiten System und ausgewählter Einheit

4.2.3 Schaltausgang ESK4-T

Nach Abschrauben des Gehäusedeckels kann die Skala abgezogen werden. Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.



① Schaltausgang B1
② Spannungsversorgung / Stromausgang ESK4
③ Schaltausgang B2
④ Reseteingang R

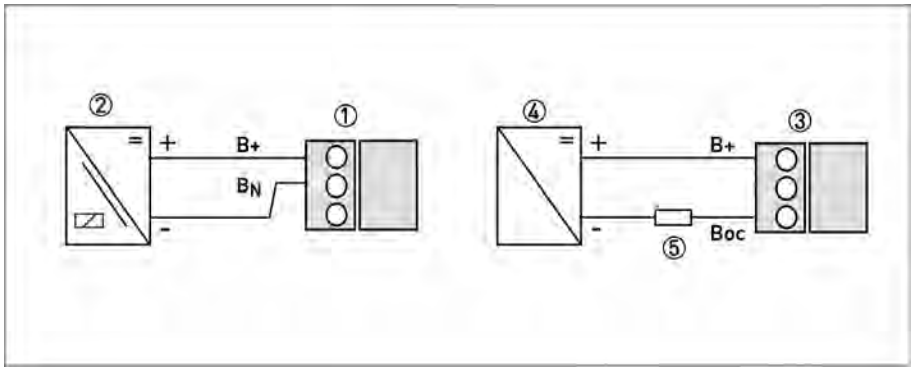
Die Schaltausgänge sind galvanisch untereinander und vom Stromausgang ESK4 getrennt.

INFORMATION!
Die Schaltausgänge können nur betrieben werden, wenn die Spannungsversorgung am ESK4 Klemme 11+ und 12- angelegt ist.

Die Schaltausgänge B1 und B2 können in zwei Anschlussarten erfolgen:

- NAMUR (R_i ca. 1kOhm)
- OC - (open collector) niederohmiger Schaltausgang in PNP Technik

Kontakt	B1			B2		
Klemmen Nr.	1	2	3	4	5	6
Anschluss 2-Leiter NAMUR	+	-		+	-	
Anschluss 2-Leiter OC	+		-	+		-



① Klemmenanschluss NAMUR
② Trennschaltverstärker
③ Klemmenanschluss PNP Technik
④ Hilfenergie $U_{ext.}$
⑤ Bürde R_L

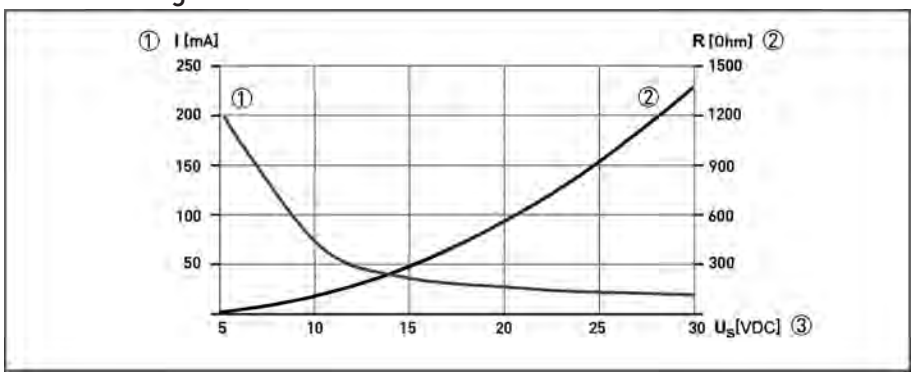
Schaltwerte

	Öffner		Schließer	
	NAMUR	OC	NAMUR	OC
Schaltwert erreicht	< 1mA	< 1mA	> 3mA	max. 100mA
Schaltwert nicht erreicht	> 3mA	max. 100mA	< 1mA	< 1mA

Schaltvermögen von B1 und B2 in PNP Technik

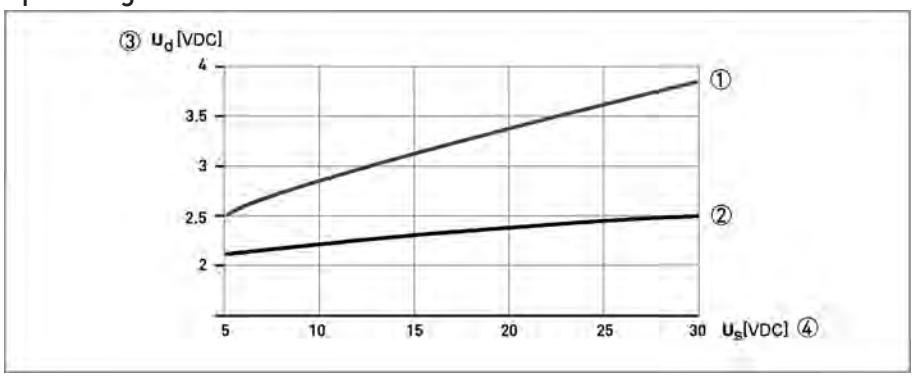
Auf Grund der PNP Technik und dazugehörenden Schutzelementen entsteht ein Spannungsverlust Uv für die zu betreibende Last.

Schaltvermögen von B1 und B2



① Max. Schaltstrom I [mA]
② Minimaler Lastwiderstand R_L [Ohm]
③ Hilfsenergie $U_{ext.}$

Spannungsverlust von B1 und B2

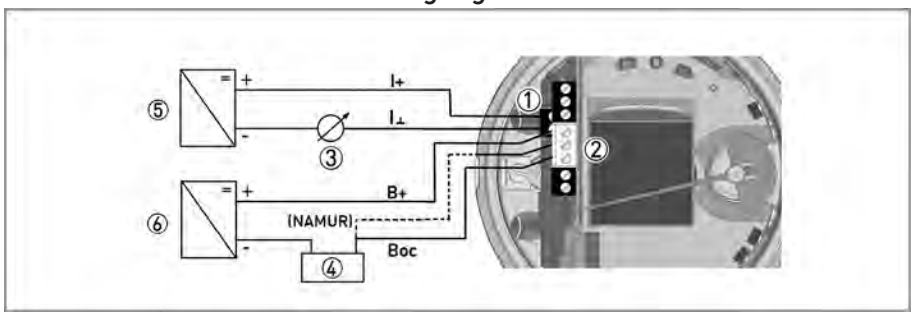


① Lastwiderstand R_L 100 Ohm
② Lastwiderstand R_L 1000 Ohm
③ Spannungsverlust U_d
④ Hilfsenergie $U_{ext.}$

4.2.4 ESK4-T Pulsausgang

INFORMATION!
Bei der Nutzung des Schaltausgang B2 als Pulsausgang sind zwei getrennte Signalkreise erforderlich. Jeder Signalkreis erfordert eine eigene Speisespannung.
Der Gesamtwiderstand ④ ist so abzustimmen, dass der Gesamtstrom I_{ges} 100 mA nicht übersteigt.

Elektrischer Anschluss Pulsausgang



① Klemme Spannungsversorgung - Stromausgang
② Klemme B2
③ Durchflussmessung 4...20 mA
④ Bürde Pulsausgang z.B. Zähler
⑤ Spannungsversorgung ESK4
⑥ Spannungsversorgung Pulsausgang

Der Pulsausgang B2 ist ein passiver "open collector" Ausgang, der galvanisch vom Stromausgang und dem Ausgang B1 getrennt ist. Er kann als niederohmiger Ausgang oder als NAMUR Ausgang betrieben werden.

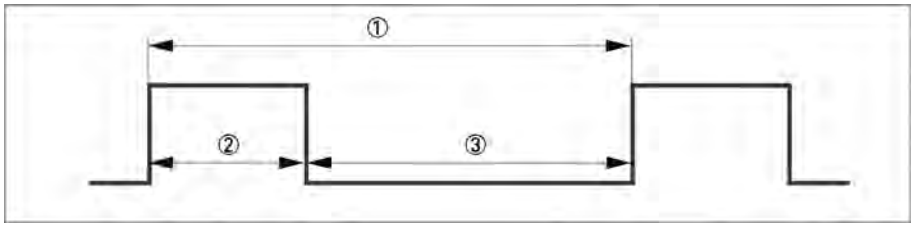


Abbildung 4-2: Daten Pulsausgang

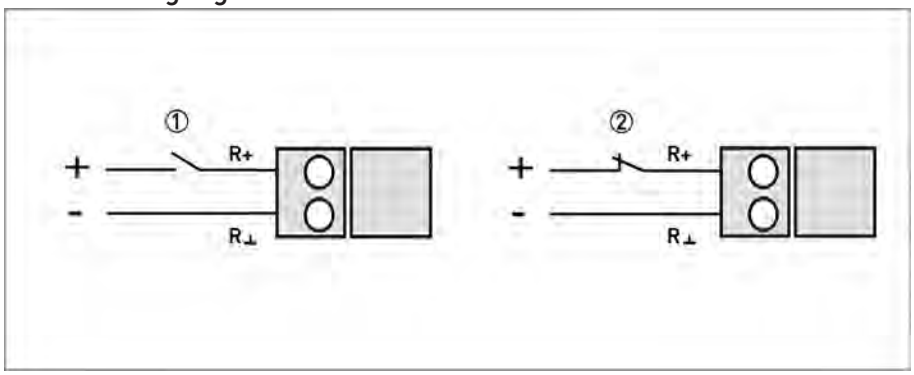
① f_{max} = 10 Hz
② t_{ein}
③ t_{aus}

Die Pulsbreite t_{ein} kann im Menü der Anzeige von 30...500 ms konfiguriert werden.

4.2.5 ESK4-T Reseteingang

Der Eingang R lässt sich als Rücksetzeingang oder Start / Stopp für den internen Zähler verwenden.

Rücksetzeingang

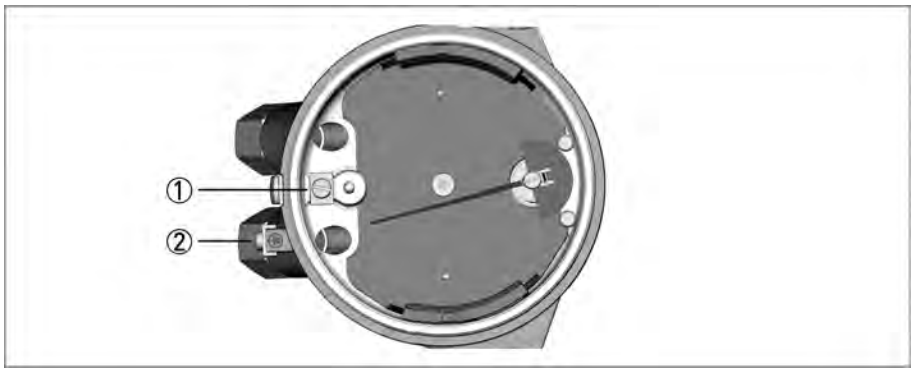


① Funktion Aktiv HI
② Funktion Aktiv LO

Im Menü der Anzeige lässt sich dieser Reseteingang aktivieren und entweder auf AKTIV HI oder AKTIV LO konfigurieren.

Ist der Eingang als AKTIV LO eingestellt, führt eine Unterbrechung zu Rücksetzen des Zählers.

4.3 Erdungsanschlüsse



① Erdanschluss in der Anzeige
② Erdanschluss aussen

GEFAHR!
Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen.
Erden Sie keine weiteren elektrischen Geräte mit dieser Erdungsleitung.

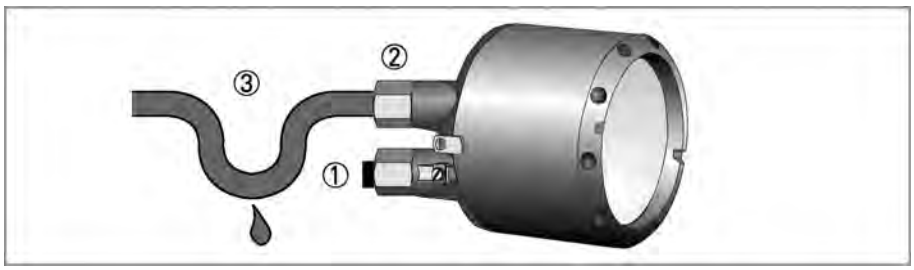
4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß Schutzart IP 66/67.

GEFAHR!
Nach allen Service- und Wartungsarbeiten am Messgerät muss die angegebene Schutzklasse wieder gewährleistet werden.

Folgende Punkte sind deshalb unbedingt zu beachten.

- Verwenden Sie nur Originaldichtungen. Diese müssen sauber sein und dürfen keine Beschädigungen aufweisen. Defekte Dichtungen müssen ersetzt werden.
- Die verwendeten elektrischen Kabel müssen unbeschädigt sein und den Vorschriften entsprechen.
- Die Kabel müssen vor dem Messgerät als Schlaufe ③ verlegt werden, um einen Wassereintritt in das Gehäuse zu vermeiden.
- Die Kabeldurchführungen ② müssen fest angezogen sein.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeldurchführungen mit einem Blindstopfen ①.



① Blindstopfen verwenden, wenn kein Kabel durchgeführt wird
② Kabeldurchführung fest anziehen
③ Kabel als Schlaufe verlegen

5.1 Standardgerät

VORSICHT!

Bei der Inbetriebnahme des Geräts sind folgende Punkte zu beachten:

- *Der tatsächliche Betriebdruck und die Messstofftemperatur der Anlage sind mit den Angaben auf dem Typschild (PS und TS) zu vergleichen und dürfen nicht überschritten werden.*
- *Werkstoffverträglichkeit sicherstellen.*
- *Absperrventil langsam öffnen.*
- *Bei Flüssigkeitsmessungen ist auf sorgfältiges Entlüften der Rohrleitungen zu achten.*
- *Bei Gasmessungen ist der Betriebsdruck langsam zu erhöhen.*
- *Prellschläge (z.B. durch Magnetventile) sind zu vermeiden, da sonst Beschädigungen am Messteil oder Schwebekörper auftreten können.*

Für den Betrieb des Gerätes ist ein minimaler Betriebsdruck (Vordruck) notwendig:

Messstoff	Druckverlust : Betriebsdruck
Flüssigkeiten	1 : 2
Gase ohne Schwebekörperdämpfung	1 : 5
Gase mit Schwebekörperdämpfung	1 : 2

5.2 Anzeige ESK4-T

INFORMATION!

Das Gerät ist immer für den Anwender und seine Applikation voreingestellt.

Start

Nach dem Einschalten zeigt die Anzeige nacheinander

- "Test",
- den Gerätetyp und
- die Versionsnummer.

Anschließend führt das Gerät einen Selbsttest durch und schaltet in den Messmodus. Dabei werden alle für den Kunden voreingestellten Parameter analysiert, auf Plausibilität geprüft und der aktuelle Messwert wird angezeigt.

Betrieb

INFORMATION!

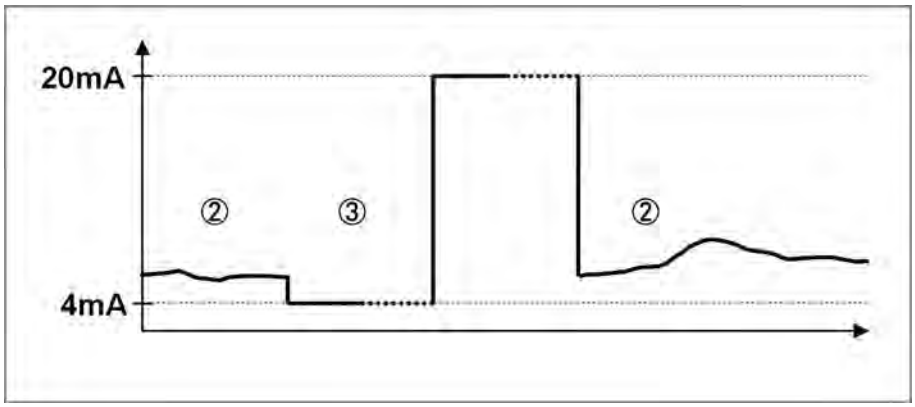
Das Messgerät ist wartungsarm.
Beachten Sie die Einsatzgrenzen hinsichtlich Messstoff- und Umgebungstemperatur.

6.1 ESK4- Loop Check Modus

Der ESK4 ist mit einer Loop Check Funktion ausgestattet, die einen einfachen Test der gesamten 4...20mA Stromschleife ermöglicht.

Die Aktivierung und die Bedienung erfolgt über den Mikroschalter ①.

VORSICHT!
Stellen Sie sicher, dass durch Aktivieren des Loop Check Modus kein unbeabsichtigter Alarm in nachgeschalteten Anlagenkomponenten ausgelöst wird.



- Aktivieren Sie den Loop Check Modus ③ durch langes Drücken des Mikroschalter ① mehr als 3 Sekunden. Der Stromausgang springt auf konstant 4mA.
- Ändern Sie den Stromausgang durch kurzes Drücken (weniger als 3 Sekunden) beliebig oft zwischen konstant 4 oder konstant 20mA und prüfen Sie damit die Funktion des Messkreises.
- Verlassen Sie den Loop Check Modus durch langes Drücken des Mikroschalter (mehr als 3 Sekunden). Der Stromausgang springt in den Messmodus ② zurück.

INFORMATION!
Wird der Mikroschalter länger als 60 Sekunden nicht gedrückt, kehrt der ESK4 automatisch in den Messmodus ② zurück.

6.2 Bedienelemente ESK4-T

Die Bedienung des Messgeräts erfolgt bei geöffnetem Deckel an der Frontseite über die mechanischen **Tasten** oder bei geschlossenem Deckel mittels **Magnetstift**.

VORSICHT!
Der Schaltpunkt der Magnetsensoren liegt direkt auf Höhe des entsprechenden Kreises. Berühren Sie den Kreis mit dem Magnetstift nur senkrecht von vorn. Eine seitliche Betätigung kann zu Fehlbedienungen führen.

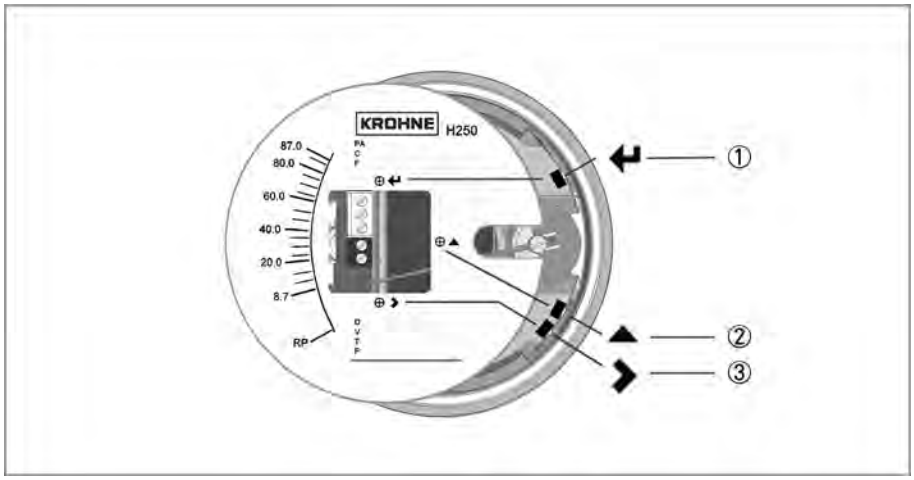


Abbildung 6-1: Anzeige- und Bedienelemente

① Taste Enter (Kreis für Magnetstift)
② Taste aufwärts (Kreis für Magnetstift)
③ Taste rechts (Kreis für Magnetstift)

Die mechanischen Bedientasten und die Bedientasten für den Magnetstift sind in ihrer Funktion gleich. Zur Beschreibung der Bedienfunktionen in dieser Dokumentation werden die Tasten als Symbol dargestellt:

	Taste	Symbol
①	Enter	↵
②	aufwärts	↑
③	rechts	→

Tabelle 6-1: Bedientasten ESK4-T

6.3 Grundlagen der Bedienung ESK4-T

6.3.1 Funktionsbeschreibung der Tasten

→	Wechsel vom Messmodus in den Menümodus
	Wechsel eine Menüebene tiefer
	Menüpunkt öffnen und Änderungsmodus aktivieren
	Im Änderungsmodus: Bewegen der Eingabemarke um eine Position nach rechts; nach der letzten Stelle springt die Eingabemarke wieder an den Anfang zurück.
↑	**Im Messmodus:** Wechsel zwischen gemessenen Werten und Fehlermeldungen
	Wechsel zwischen den Menüpunkten innerhalb einer Menüebene
	Im Änderungsmodus: Ändern von Parametern oder Einstellungen; Durchlaufen der zur Verfügung stehenden Zeichen; Verschieben des Dezimalpunktes nach rechts.
↵	Wechsel eine Menüebene höher
	Rückkehr zum Messmodus mit Abfrage, ob Daten übernommen werden sollen

Tabelle 6-2: Funktionsbeschreibung der Bedientasten

6.3.2 Navigieren innerhalb der Menüstruktur

Die Navigation durch das Menü erfolgt mit den Tasten → und ↵. Durch Bedienung der Taste → gelangen Sie eine Menüebene tiefer, durch ↵ gelangen Sie eine Menüebene höher.

Wenn Sie sich bereits auf der tiefsten Ebene (Funktionsebene) befinden, gelangen Sie durch Bedienung der Taste → in den Änderungsmodus, in dem Sie Daten und Werte einstellen.

Wenn Sie sich auf der ersten Ebene (Hauptmenü) befinden, verlassen Sie mit der Taste ↵ den Menümodus und kehren zum Messmodus zurück.

Messbetrieb	→	Hauptmenü	→	Untermenü	→	Funktion	→	Editieren
	↵	↑	↵	↑	↵	↑	↵	→ ↑ ↵

Tabelle 6-3: Navigation Menüstruktur

6.3.3 Einstellungen im Menü ändern

Bedienung starten

Die Bedienung wird gestartet mit der Taste →

Wird eine andere Taste gedrückt, so muss 5 Sekunden gewartet werden, um mit der Taste → das Menü zu beginnen.

Ist eine Bediensperre eingestellt, so muss der Code → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ eingegeben werden. Wird innerhalb von 5 Sekunden keine Taste betätigt, wird die Code Eingabe verlassen.

Bedienung verlassen

Die Bedienung wird beendet durch mehrmaliges Drücken der Taste ↵.

Sind Daten geändert worden:

Speichern Ja	→	Änderungen werden übernommen. Es erfolgt ein Update und die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.
Speichern Nein	↵	Änderungen werden verworfen und die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.

VORSICHT!
Nach jeder Änderung von Parametern bzw. Einstellungen führt das Messgerät eine interne Plausibilitätsprüfung durch.
Wurden unplausible Eingaben vorgenommen, bleibt die Anzeige im aktuellen Menü stehen und es erfolgt keine Übernahme der Änderungen.

Beispiel: Ändern der Default Parameter von m^3/h in l/h

	Anzeige			Anzeige
Beispiel:	7.2 m^3/h		1x →	Fct. 3.13.**1** DURCHFLUSS
1x →	Fct. **1**.0 BETRIEB		1x →	10.0000 m^3/h
2x ↑	Fct. **3**.0 INSTALLATION		6x ↑	10000 l/h
1x →	Fct 3.**1** SPRACHE		1x ↵	Quitt. Ja
12x ↑	Fct 3.**13** END&EINH.		3x ↵	7200 L/h

6.3.4 Maßnahmen bei fehlerhafter Anzeige

Bei nicht plausiblen Anzeigen am Display bzw. Reaktionen auf Tastaturbefehle müssen Sie einen Harware Reset durchführen. Schalten Sie die Versorgungsspannung AUS und wieder EIN.

6.4 Übersicht über Funktionen und Einheiten ESK4-T

INFORMATION!
Eine komplette Darstellung aller Funktionen und ihrer Kurzbeschreibung siehe Menü Erläuterungen auf Seite 45. Alle Default-Parameter und -Einstellungen sind kundenspezifisch angepasst.

Level	Bezeichnung	Erläuterung
1.4	ZEITKONST.	Zeitkonstante, Dämpfungswert [s]
1.5.2	WARNUNGEN	Fehleranzeige Ja: Fehlermeldungen werden gelöscht Nein: Fehlermeldungen werden unterdrückt.
2.1	4-20mA AUSG.	Stromausgang prüfen
2.2 - 2.4	AUSGANG B	Schaltausgänge und RESET Eingang prüfen
3.1	SPRACHE	Auswahl der Menüsprache
3.13.1	DURCHFLUSS	Maximaler Durchfluss Der eingestellte Wert wird am analogen Stromausgang durch 20 mA repräsentiert. Überschreitet der aktuelle Wert den voreingestellten Wert wird ein Alarm angezeigt.

Tabelle 6-4: Wichtigste Funktionen

Einheiten

Messgrößen	Einheiten			
Volumen	m^3/s	m^3/min	m^3/h	m^3/d
	L/s	L/min	L/h	-
	ft^3/s	ft^3/min	ft^3/h	ft^3/d
	gal/s	gal/min	gal/h	gal/d
	bb/s	bb/min	bb/h	bb/d
	ImpGal/s	ImpGal/min	ImpGal/h	-
Masse	g/s	g/min	g/h	-
	kg/s	kg/min	kg/h	kg/d
	-	t/min	t/h	t/d
	lb/s	lb/min	lb/h	lb/d
	-	STon/min	STon/h	STon/d
	-	-	LTon/h	LTon/d
Volumenzähler	m^3	l	hl	ft^3
	ImpGal	gallon	bbl	bbl (liq)
Massezähler	kg	g	t	lb
	STon	LTon		
Temperatur	°C	°F	K	

6.5 Fehlermeldungen ESK4-T

Fehlermeldung	Beschreibung	Kategorie	Behebung
NOT LINEARIZED	Fehlerhafte oder nicht aktivierte Linearisierung = Messfehler	Fehler	Linearisierung aktivieren bzw. neu durchführen (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich; ursprüngliche Kalibrierwerte müssen bekannt sein) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
NEW LINEARI. TABLE BAD	Fehlerhafte oder nicht vorhandene Daten in der Linearisierungs-tabelle = Messfehler		
LINEARIZATIO UNDER CONFIG	Gerät befindet sich im Linearisierungs-Modus = Messfehler	Fehler	Linearisierung zu Ende führen und aktivieren (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
UNIT SYSTEM CONFLICT	Die Einheit des Linearisierungs-durchflusses passt nicht zum ausgewählten Durchflusstyp (Masse/Volumen)	Fehler	Fehler beheben, ggf. neu durchführen (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
TOO FEW ENTRIES	Linearisierungs-tabelle hat zu wenig Stützpunkte	Fehler	Linearisierung in mindestens 5 Punkten durchführen (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken
NOT MONOTONOUS	Reihenfolge der Linearisierungs-werte ist nicht streng monoton steigend	Fehler	Linearisierung überprüfen bzw. neu durchführen (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken
FIRST NOT 0 %	Der erste Durchflusswert der Linearisierungs-tabelle ist nicht 0%		
LAST NOT 100 %	Der letzte Durchflusswert der Linearisierungs-tabelle ist nicht 100%		
NO ZERO CAL OF AO	Der Stromausgangs-nullpunkt 4.00mA ist nicht abgeglichen. = ggf. Messfehler in der Prozessleittechnik	Warnung	Abgleich mittels Amperemeter und Menüpunkt 3.10 oder mittels Standard-HART® Tools/Prozessleittechnik und ggf. externem Amperemeter vornehmen. Achtung: Messstelle während Abgleich auf manuelle Kontrolle schalten
NO F.SC. CAL OF AO	Der Stromausgang 100% = 20.00mA ist nicht abgeglichen. = ggf. Messfehler in der Prozessleittechnik	Warnung	Abgleich mittels Amperemeter und Menüpunkt 3.11 oder mittels Standard-HART® Tools und ggf. externem Amperemeter vornehmen. Achtung: Messstelle während Abgleich auf manuelle Kontrolle schalten
NO TEMP. COMPENSATION	Die Sensortemperatur-kompensation des Gerätes ist fehlerhaft oder nicht durchgeführt. = ggf. Messfehler	Fehler	Das Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zur Überprüfung zurückgeschickt werden.

Fehlermeldung	Beschreibung	Kategorie	Behebung
OUTPUT NOT LINEARIZED	Die Linearisierung ist nicht aktiv = Messfehler	Fehler	Linearisierung aktivieren bzw. neu durchführen (HART® Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich; ursprüngliche Kalibrierwerte müssen bekannt sein) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
COUNTER LOST	Summenzählwert wurde durch Fehler/Überlauf zurückgesetzt	Warnung	Da der Rücksetzzeitpunkt nicht bekannt ist: Kontrolliertes Rücksetzen des Zählers mittels Menüpunkt 1.5.1 oder mittels HART™ Tools/Prozessleittechnik.
FRAM WRITE FAULT	Interner Kommunikations-fehler	Fehler	Prüfen, ob Display korrekt aufgesteckt ist und Gerät neu starten. Tritt der Fehler erneut auf: Gerät mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückschicken
ROM/FLASH ERROR	Speicherfehler bei Selbsttest erkannt	Fehler	Gerät neu starten. Tritt der Fehler erneut auf: Gerät mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückschicken
RESTART OF DEVICE	Geräteneustart aufgetreten	Information	Gerät wurde seit dem letzten Rücksetzen der Fehlermeldungen mittels Menüpunkt 1.5.2 neu gestartet.
MULTIDROP MODE	Der HART™ Multidropmodus ist aktiviert. Der Stromausgang ist fest auf 4.5 mA eingestellt.	Information	Der HART®-Multidropmodus wird bei Auswahl einer Pollingadresse ungleich 0 mittels Menüpunkt 3.9 aktiviert. Pollingadresse 0 aktiviert den Stromausgang wieder.
CRYSTAL OSC FAULT	Interner Gerätefehler	Fehler	Das Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückgeschickt werden.
REF VOLTAGE FAULT	Interner Gerätefehler		
SENSOR A FAULT	Interner Gerätefehler		
SENSOR B FAULT	Interner Gerätefehler		
MEMORY CORRUPTION	Interner Speicherfehler, durch Hardware oder Softwareproblem verursacht	Fehler	Gerät neu starten, wenn der Fehler wieder auftritt: Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückgeschickt werden.
AO FIXED	Stromausgang ist auf einen festen Wert gesetzt	Information	Der Stromausgang ist festgesetzt und spiegelt nicht den Messwert wider. Dies ist im Multidropmodus, bei Stromausgangstest/Abgleich mittels Menü oder HART® der Fall
AO SATURATED	Stromausgang gesättigt.	Information	Der Stromausgang ist bei 20.4 oder 22.0 mA (je nachdem ob der Alarmstrom in Menüpunkt 3.12 aktiviert oder deaktiviert ist) gesättigt und ist nicht mehr mit dem Messwert gekoppelt.

DDs ("Treiber") für HART®Tools, Prozessleittechnik (z.B. Siemens PDM oder AMS) PACTware™ und HART® DTMs sind im KROHNE Download Center verfügbar.

6.6 Menü ESK4-T

6.6.1 Werkseinstellungen

Menü	Funktion	Einstellung
1.1.1	Schaltwert B1	0.0
1.1.2	Hysterese B1	0.0
1.2.1	Schaltwert B2	0.0
1.2.2	Hysterese B2	0.0
1.3	Display	Durchfluss
1.4	Zeitkonstante	3 s
1.5.1	Reset Zähler	NEIN
1.5.2	Reset Error	NEIN
3.1	Sprache	DEUTSCH
3.2	Funktion B1	INAKTIV
3.3	Kontakt B1	OEFFNER
3.4	Funktion B2	INAKTIV
3.5	Kontakt B2	OEFFNER
3.6	Pulsbreite	100ms
3.7	Pulse / Einheit	001 / Liter
3.8	Funktion B3	INAKTIV
3.9	Multidrop Polling Adresse	0
3.12	Alarmstrom	AUS
3.13.1	Durchflusseinheit	siehe Typenschild
3.13.2	Zählereinheit	der Durchfl.Einheit abgeleitet
3.14	SMU	6% EIN 4% AUS
3.15	Eingangscode	NEIN

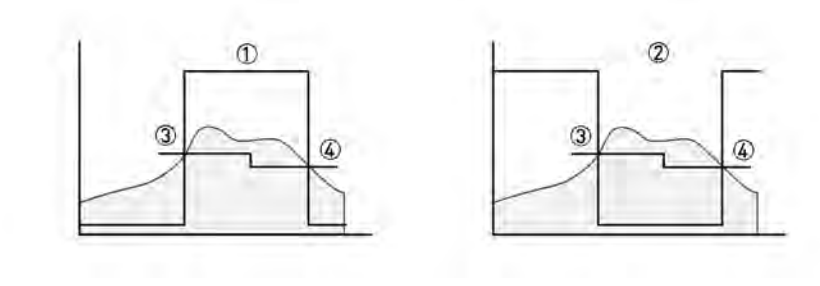
INFORMATION!
Das Messgerät wurde werksseitig entsprechend der Kundenbestellung voreingestellt. Daher ist eine nachträgliche Konfiguration über das Menü nur dann notwendig, wenn sich der Einsatzzweck des Messgeräts ändert.

6.6.2 Menüstruktur

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2
1 Betrieb	1.1 Binärausgang B1	1.1.1 Schaltpunkt oder Pulsausgang
		1.1.2 Schaltpunkt Hysterese
	1.2 Binärausgang B2	1.2.1 Schaltpunkt oder Pulsausgang
		1.2.2 Schaltpunkt Hysterese
	1.3 Anzeige	1.3.1 Auswahl Messwertdarstellung
		1.3.2 Drehung der Anzeigendarstellung
	1.4 Zeitkonstante	
	1.5 Rücksetzen	1.5.1 Rücksetzen Summenzähler
		1.5.2 Quittierung Warnungen
2 Test & Info	2.1 Stromschleife 4...20mA	2.1.1 aktueller Messwert
		2.1.2 Simulation 4.0mA
		2.1.3 Simulation 5.6mA
		2.1.4 Simulation 7.2mA
		2.1.5 Simulation 8.8mA
		2.1.6 Simulation 10.4mA
		2.1.7 Simulation 12.0mA
		2.1.8 Simulation 13.6mA
		2.1.9 Simulation 15.2mA
		2.1.10 Simulation 16.8mA
		2.1.11 Simulation 18.4mA
		2.1.12 Simulation 20.0mA
		2.1.13 Simulation 21.6mA
	2.2 Binärausgang B1	2.2.1 aktueller Zustand
		2.2.2 offen
		2.2.3 geschlossen
	2.3 Binärausgang B2	2.3.1 aktueller Zustand
		2.3.2 offen
		2.3.3 geschlossen
	2.4 Binäreingang B3	
	2.5 Geräteidentifikation	2.5.1 Elektronik Revision
		2.5.2 Seriennummer ESK4
		2.5.3 Produktionsauftrag
		2.5.4 Seriennummer Komlettgerät
	2.6 Software Version	2.6.1 Software Version ESK4
		2.6.2 Software Version I/O Module
	2.7 Messstellenbezeichnung (Tag)	

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2
3 Installation	3.1 Sprache	3.3.1 English
		3.3.2 Deutsch
		3.3.3 Francais
		3.3.4 Italiano
		3.3.5 Espanol
		3.3.6 Cesky
		3.3.7 Polski
		3.3.8 Nederlands
		3.3.9 Dansk
	3.2 Funktionszuordnung B1	
	3.3 Kontaktart B1	
	3.4 Funktionszuordnung B2	
	3.5 Kontakt B2	
	3.6 Pulsbreite	
	3.7 Pulswertigkeit (Pulse/Einheit)	
	3.8 Funktionszuordnung B3	
	3.9 Adresse (Hart® Multi-Drop)	
	3.10 Abgleich DAC (4mA)	
	3.11 Abgleich DAC (20mA)	
	3.12 Alarmstrom	
	3.13 Endwert und Einheit	3.13.1 Durchfluss
		3.13.2 Summenzähler
		3.13.3 Temperatur
	3.14 Schleichmenge	3.14.1 Status
		3.14.2 Einschaltwert
		3.14.3 Ausschaltwert
	3.15 Eingangscode	3.15.1 Aus
		3.15.2 Ein
	3.16 Werkseinstellung	

6.6.3 Menü Erläuterungen

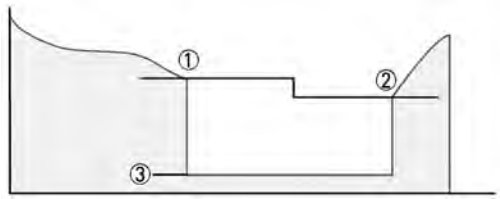
Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
AUSGANG B1	1.1		Der Ausgang B1 ist ein binär schaltender Ausgang. Diesem Ausgang kann unter Fct. 3.2 eine der folgenden Funktionen zugeordnet werden: INAKTIV SCHALTPUNKT ZAEHLERLIM. PULSAUSGANG
		Als Kontaktart kann unter Fct. 3.3 eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden: SCHLIESSER ① / OEFFNER ② 	
	1.1.1	INAKTIV	keine Zuordnung der Schaltfunktion unter Fct. 3.2
		DFL.WERT B1	Schaltpunkt Durchflusswert Wertebereich: 0,0 ... Messbereichsendwert Die Eingabe des Schaltpunktes erfolgt in Durchflusseinheiten. Überschreitet der aktuelle Durchflusswert diesen eingestellten Schaltpunkt, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③. Unter Fct. 1.1.2 kann zusätzlich eine Hysterese vorgegeben werden.
		ZHL.WERT B1	Schaltpunkt Zählerwert Wertebereich 0,0 ... Zählergrenze Die Eingabe des Schaltpunktes erfolgt in Volumen(Masse)- Einheiten. Überschreitet der aktuelle Zählerwert diesen eingestellten Schaltpunkt, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③. Für den Schaltpunkt Zählerwert gibt es keine Hysterese Einstellung.
		PULS.WERT	Pulswertigkeit (Pulse/Einheit) Die Wertigkeit wird hier nur angezeigt. Eine Parametrierung erfolgt unter Fct. 3.6 (Pulsbreite) und Fct. 3.7 (Pulse/Einheit).
	1.1.2	HYST.B1	Hysterese für den Schaltpunkt Durchflusswert Wertebereich 0,0 ... Schaltpunkt Überschreitet der aktuelle Durchflusswert den eingestellten Schaltpunkt aus Fct. 1.1.1, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③. Damit der Ausgang B1 seinen binären Zustand wieder auf Ausgangsstellung ändert, muss der um die Hysterese verkleinerte Schaltpunkt unterschritten werden ④. **Beispiel:** Unter 1.1.1 ist ein Schaltpunkt von 200 L/h eingestellt. Der möglicher Wertebereich für die Hysterese ist dann 0.0 ... 200 L/h. Bei einem Hysterese-Wert von 0 hat der Schaltpunkt keine Hysterese (③=④). Wird ein Hysterese-Wert von 20 L/h eingeben, so wechselt der Ausgang B1 seinen binären Zustand auf Ausgangsstellung, wenn 180 L/h unterschritten wird ④.

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
AUSGANG B2	1.2		Funktionszuordnung Fct. 3.4
	1.2.1	INAKTIV	Zuordnung unter Fct. 3.4
		DFL.WERT B2	siehe DFL. WERT B1 Unter Fct. 1.2.2 kann zusätzlich eine Hysterese vorgegeben werden.
		ZHL.WERT B2	siehe ZHL. WERT B1
		PULS. WERT B2	siehe PULS. WERT B1 Eine Parametrierung erfolgt unter Fct. 3.6 (Pulsbreite) und Fct. 3.7 (Pulse/Einheit.).
	1.2.2	HYST.B2	siehe HYST. B1
ANZEIGE	1.3		Es können unterschiedliche Messwerte zur dauerhaften oder wechselnden Anzeige ausgewählt werden. Die Darstellung der Anzeige kann gedreht wiedergegeben werden.
	1.3.1	DURCHFLUSS	dauerhafte Anzeige Durchflusswert in Durchflusseinheiten
		ZAEHLER	dauerhafte Anzeige Summenzähler
		DURCHF&ZAEHL	wechselnde Anzeige Durchflusswert in Durchflusseinheiten und Summenzähler
		PROZENT	dauerhafte Anzeige Durchflusswert in Prozent
	1.3.2	URSPRUNG	Die Darstellung auf der Anzeige entspricht dem Ursprung.
		DREHUNG 90°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 90° gedreht wiedergegeben.
		DREHUNG 180°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 180° gedreht wiedergegeben.
		DREHUNG 270°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 270° gedreht wiedergegeben.
ZEITKONST.	1.4	0.0...20.0	Angabe in Sekunden Die Ausgangsgrößen (Wert der Stromschleife und angezeigter Durchflusswert) folgen dem aktuellen Prozess zeitverzögert. **Hinweis:** Wird der aktuelle Durchfluss via HART® Kommunikation abgefragt, so wird auch hier der übertragene Messwert verzögert wiedergegeben.
RESET	1.5		Örtliches Rücksetzten des Summenzählers und Quittierung von Warnungen. Es erfolgt immer eine Sicherheitsabfrage (ja/nein), um ein versehentliches Rücksetzen zu vermeiden. **Hinweis:** Ein externes Rücksetzen des Summenzählers kann mit dem Binäreingang B3 installiert werden.
	1.5.1	ZAEHLER	Bei Bestätigung mit JA wird der Wert des Summenzählers auf 0.0 zurückgesetzt.
	1.5.2	WARNUNGEN	Bei Bestätigung mit ja werden alle anstehenden Warnungen quittiert. **Hinweis:** Die Quittierung gilt nicht für Fehlermeldungen.

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
4-20mA AUSG.	2.1		Test der Stromschleife durch Simulation von verschiedenen Stromwerten **Hinweis:** Die Simulation ist im HART® Multidrop Mode (siehe Fct. 3.9) nicht verfügbar. **Achtung:** Während der Simulation folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellem Prozess.
	2.1.1	NORMAL OP	Der Wert der Stromschleife folgt dem aktuellem Prozess.
	2.1.2	4.0 mA	Der Wert der Stromschleife folgt nicht mehr dem aktuellen Prozess. Es wird auf den ausgewählten Stromwert festgesetzt.
	2.1.3	5.6 mA	
	2.1.4	7.2 mA	
	2.1.5	8.8 mA	
	2.1.6	10.4mA	
	2.1.7	12.0 mA	
	2.1.8	13.6 mA	
	2.1.9	15.2 mA	
	2.1.10	16.8 mA	
	2.1.11	18.4 mA	
	2.1.12	20.0 mA	
	2.1.13	21.6 mA	
AUSGANG B1	2.2		Test des binären Schaltausgangs B1 durch Wechseln seines binären Zustands **Achtung:** Während des Tests entspricht der binäre Zustand nicht dem aktuellen Prozess.
	2.2.1	NORMAL OP	Der binäre Zustand des Schaltausgangs entspricht dem aktuellen Prozess.
	2.2.2	OFFEN	Der binäre Zustand des Schaltausgangs entspricht nicht mehr dem aktuellen Prozess. Es wird der gewählte Zustand getestet.
	2.2.3	GESCHLOSSEN	
AUSGANG B2	2.3		siehe Test AUSGANG B1
	2.3.1	NORMAL OP	
	2.3.2	OFFEN	
	2.3.3	GESCHLOSSEN	
EINGANG B3	2.4		Es wird der aktuelle binäre Zustand des Binäreingangs B3 angezeigt. Ein externes Schalten einer am Eingang B3 angelegten Spannung bewirkt einen Wechsel des angezeigten binären Zustandes. **Hinweis:** Eine Reaktion auf das Schalten einer am Eingang B3 angelegten Spannung erfolgt nur bei aktivierter Funktion von B3 (siehe Fct. 3.8).
GERAETE ID.	2.5		Informationen zur Geräteidentifikation
	2.5.1	ELEKTR.REV.	Elektronik Revision
	2.5.2	ELEKTR.SN	Seriennummer der Elektronik
	2.5.3	PROD.AUFTRAG	Produktionsauftrag für das komplette Durchflussmessgerät
	2.5.4	GERAET SN	Seriennummer für das komplette Durchflussmessgerät

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
SOFT.VERSION	2.6		Information zu den Software Revisionsständen
	2.6.1	ESK4	Software Revisionsstand für den Geräteeinsatz ESK4
	2.6.2	ESK4-T	Software Revisionsstand für das optionale Zusatzmodul ESK4-T
TAG	2.7	xxxxxxxx	Messstellen Bezeichnung Alphanumerische Zeichen. Bis zu acht Stellen sind möglich
SPRACHE	3.1		Sprachauswahl für die Menütexte
	3.1.1	ENGLISH	Die Menütexte werden in der ausgewählten Sprache angezeigt.
	3.1.2	DEUTSCH	
	3.1.3	FRANCAIS	
	3.1.4	ITALIANO	
	3.1.5	ESPANOL	
	3.1.6	CESKY	
	3.1.7	POLSKI	
	3.1.8	NEDERLANDS	
	3.1.9	DANSK	
FUNKTION B1	3.2	INAKTIV	Der binäre Schaltausgang B1 hat keine Funktion.
		SCHALTPUNKT	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Grenzwertschalter in Abhängigkeit vom aktuellen Durchflusswert. Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fct. 1.1.1 (DFL. WERT B1).
		ZAEHLERLIM	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Grenzwertschalter in Abhängigkeit vom aktuellen Zählerwert. Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fct. 1.1.1 (ZHL. WERT B1)
		PULSAUSGANG	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Pulsausgang in Abhängigkeit vom aktuellen Durchflusswert. Es können Pulse bis maximal 10 Hz generiert werden. Parametrierung erfolgt unter Fct. 3.6 (Pulsbreite) und Fct. 3.7 (Pulse/Einheit). **Hinweis:** Die Parametrierung unter Fct 3.6 / Fct. 3.7 gilt für beide Pulsausgänge. Sind sowohl B1 als auch B2 als Pulsausgang konfiguriert, so verhalten sich beide Binärausgänge exakt gleich.
KONTAKT B1	3.3	OEFFNER	Die Kontaktart des binären Schaltausgang B1 ist Öffner.
		SCHLIESSER	Die Kontaktart des binären Schaltausgang B1 ist Schließer.
FUNKTION B2	3.4	INAKTIV	Siehe FUNKTION B1
		SCHALTPUNKT	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fct. 1.2.1 (DFL. WERT B2).
		ZAEHLERLIM	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fct. 1.2.1 (ZHL. WERT B2)
		PULSAUSGANG	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung erfolgt unter Fct. 3.6 (Pulsbreite) und Fct. 3.7 (Pulse/Einheit.).
KONTAKT B2	3.5	OEFFNER	Siehe KONTAKT B1
		SCHLIESSER	Siehe KONTAKT B1

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
PULSBREITE	3.6	50 ms	T_i = 50 ms; f_{max} = 10 Hz maximale Pulse / h = 36000
		100 ms	T_i = 100 ms; f_{max} = 5 Hz maximale Pulse / h = 18000
		200 ms	T_i = 200 ms; f_{max} = 2,5 Hz maximale Pulse / h = 9000
		500 ms	T_i = 500 ms; f_{max} = 1 Hz maximale Pulse / h = 3600
PULSE/EINH.	3.7	0.001...1000.0	Pulse pro Volumen bzw. Masse Einheit, die über einen der Binärausgänge ausgegeben werden können. Die maximale Frequenz für den Pulsausgang (siehe Fct 3.6) kann auch bei maximalem Durchfluss (Endwert) nicht überschritten werden. **Beispiel:** Endwert Qmax = 1200 l/h; Volumeneinheit Zähler = Liter; Pulsbreite = 100 ms; Ist der Faktor 1 eingegeben, so wird 1 Puls / Liter = 1200 Pulse in einer Stunde bei maximalem Durchfluss generiert. Anzahl max. zulässiger Pulse: $\frac{\frac{Pmax}{h}}{Qmax} = \frac{18000\frac{P}{h}}{1200\frac{l}{h}} = 15\frac{P}{l}$
FUNKTION B3	3.8	INAKTIV	Der binäre Schalteingang B3 hat keine Funktion.
		RESET HIGH	Der interne Durchflusszähler wird auf 0.0 zurückgesetzt, wenn am Eingang B3 für mindestens 100 ms ein H- Pegel anliegt.
		RESET LOW	Der interne Durchflusszähler wird auf 0.0 zurückgesetzt, wenn am Eingang B3 für mindestens 100 ms ein L- Pegel anliegt.
POLLING ADR.	3.9	0...15	Polling Adresse für HART® Multi-Drop Mode Bei Adresse 0 ist der HART® Multi-Drop Mode deaktiviert. **Achtung:** Bei aktiviertem HART® Multi-Drop Mode (Adresse 1...15) ist die Stromschleife inaktiv (fester Stromwert von 4,5 mA) und folgt nicht mehr dem aktuellen Prozess.
ABGL. 4mA	3.10		D/A Abgleich für den Messbereichsanfang (4mA) **Hinweis:** Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multi-Drop Mode. **Achtung:** Während des Abgleich folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellen Prozess.
ABGL. 20mA	3.11		D/A Abgleich für den Messbereichsendwert (20mA) **Hinweis:** Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multi-Drop Mode. **Achtung:** Während des Abgleich folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellen Prozess.

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
ALARMSTROM	3.12	AUS	Die Signalisierung eines Fehlers über die Stromschleife ist deaktiviert. Die Stromschleife folgt dem aktuellen Prozess bis maximal 22 mA. **Hinweis:** Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multi-Drop Mode.
		EIN	Die Signalisierung eines Fehlers über die Stromschleife (I > 21mA) ist aktiviert. Die Stromschleife folgt dem aktuellen Prozess bis maximal 20,4 mA. Im Fehlerfall wird der Wert der Stromschleife auf 22 mA gesetzt. **Hinweis:** Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multi-Drop Mode.
ENDW & EINH.	3.13		Durch das Ändern der Einheit wird der jeweilige Endwert entsprechend skaliert. Je nach Kalibrierung werden entweder Einheiten für Volumen- oder Massendurchflussmessung zur Auswahl angeboten.
	3.13.1	DURCHFLUSS	Einheiten für Volumendurchfluss oder Massendurchfluss siehe siehe *Übersicht über Funktionen und Einheiten ESK4-T* auf Seite 39
	3.13.2	ZAEHLER	Einheiten für Volumenzähler oder Massenzähler siehe siehe *Übersicht über Funktionen und Einheiten ESK4-T* auf Seite 39
	3.13.3	TEMPERATUR	Einheiten für Temperatur siehe siehe *Übersicht über Funktionen und Einheiten ESK4-T* auf Seite 39
SMU	3.14		SMU steht für **S**chleich**M**engen**U**nterdrückung. Bei Schwebekörper-Messgeräten ist der Durchflussbereich von 0...10% nicht definiert. Um einen stabilen Nullpunkt des Stromausganges zu gewährleisten, kann in einem zu wählenden Bereich der Stromausgang stabil auf 4.00 mA ③ gesetzt werden. 
	3.14.1	INAKTIV	SMU Funktion ist nicht aktiv.
		AKTIV	SMU Funktion ist aktiv.
	3.14.2	SMU EINWERT	Einschalt-Wert ①: Wertebereich 1 ... 19% (vom Messbereichsendwert) Der Durchfluss ist größer 20%. Der Stromausgang ist entsprechend. Wenn der Durchfluss fällt, so folgt der Stromausgang diesem bis zum Einschaltwert ①. Bei weiter fallendem Durchflusswert wird der Stromausgang auf 4.00 mA ③ geschaltet.
	3.14.3	SMU AUSWERT	Ausschalt-Wert ②: Wertebereich 2 ... 20% (vom Messbereichsendwert) Der Durchfluss ist 0. Der Stromausgang ist 4.00 mA ③. Wenn der Durchfluss steigt, so bleibt der Stromausgang auf 4.00 mA bis er den Ausschaltwert ② erreicht hat.

Bezeichnung	Ebene	Auswahl / Eingabe	Erläuterung
EING. CODE	3.15		Eingangscode für das lokale Bedienmenü Werksseitig ist der Eingangscode nicht aktiv.
	3.15.1	AUS	Die Verwendung eines Eingangscodes ist nicht aktiviert.
	3.15.2	EIN	Wird JA gewählt, muss der letzte eingegebene Code eingetippt werden. Werks-Code: → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ Wird nach der Bestätigung mit JA zusätzlich die Taste → gedrückt, so kann ein individueller, neunstelliger neuer Code eingetippt werden. Das Display visualisiert die gewünschte Tastenkombination.
GRUNDEINST.	3.16		Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellung Es erfolgt immer eine Sicherheitsabfrage (ja/nein), um ein versehentliches Rücksetzen zu vermeiden.

7.1 Wartung

Im Rahmen der routinemäßigen Wartung der Anlage und der Rohrleitungen ist das Durchflussmessgerät auf Verschmutzungen, Korrosionsabtragungen, mechanischen Verschleiß und Dichtheit, sowie Schäden am Messrohr und an der Anzeige zu überprüfen.
Wir empfehlen mindestens eine jährliche Überprüfung.
Zum Reinigen ist das Gerät aus der Rohrleitung auszubauen.

VORSICHT!
Druckbeaufschlagte Leitungen sind vor dem Ausbau des Gerätes zu entlasten.
Leitungen möglichst vollständig leeren.
Bei Geräten, die zum Messen von aggressiven oder gefährlichen Messstoffen benutzt werden, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Restflüssigkeiten im Messteil zu treffen.
Bei der Wiedermontage des Gerätes in die Rohrleitungen sind die Dichtungen zu erneuern.
Bei der Reinigung von Oberfächen (z.B. Sichtscheibe) sind elektrostatische Aufladungen zu vermeiden.

7.2 Austausch und Nachrüstung

Einige Komponenten des Schwebekörper-Durchflussmessgerätes lassen sich nachrüsten:

- Schwebekörperdämpfung

Anzeige M40:

- Grenzwertgebermodul
- Stromausgang 4..20mA
- Zählermodul mit LCD und I/O
- Feldbus-Schnittstelle

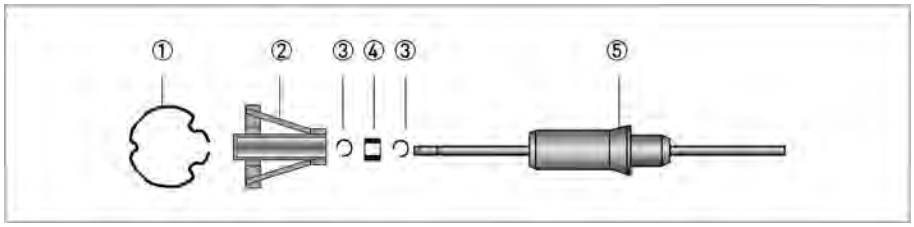
7.2.1 Austausch Schwebekörper

- Gerät aus der Rohrleitung ausbauen .
- Oberen Sprengring aus dem Messteil herausnehmen.
- Oberen Schwebekörperfänger und Schwebekörper aus dem Messteil nehmen.
- Neuen Schwebekörper in die Mittelbohrung des unteren Fängers einführen und zusammen mit dem oberen Schwebekörperfänger in das Messteil einsetzen. Dabei muss die obere Schwebekörperführungsstange durch die Mittelbohrung des Fängers geführt werden.
- Den Sprengring ins Messteil einsetzen.
- Das Gerät wieder in die Rohrleitung einbauen.

VORSICHT!
Ohne eine Nachkalibrierung ist mit einem zusätzlichen Messfehler zu rechnen.

7.2.2 Nachrüstung Schwebekörperdämpfung

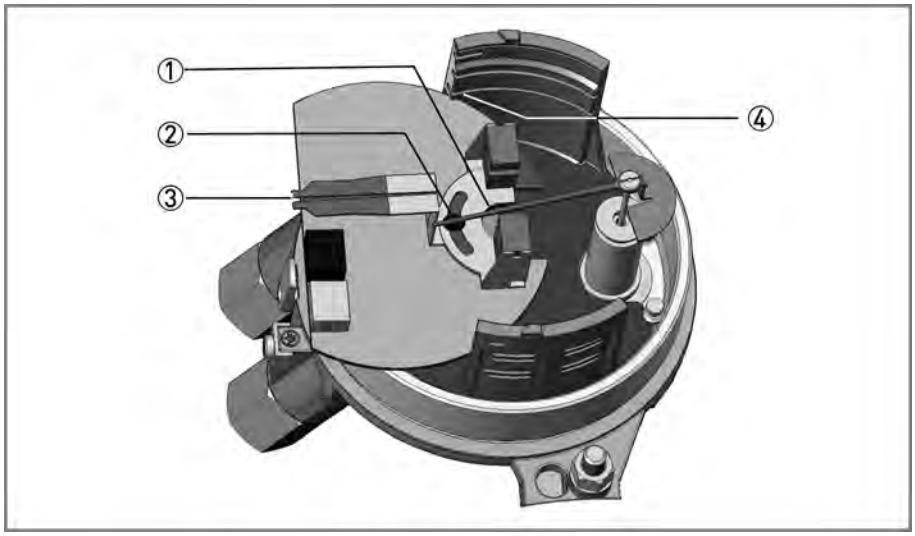
- Gerät aus der Rohrleitung ausbauen.
- Oberen Sprengring ① aus dem Messteil herausnehmen.
- Oberen Schwebekörperfänger ② und Schwebekörper ⑤ aus dem Messteil nehmen.
- Sprengring ③ in der unteren Nut der Schwebekörper-Führungsstange befestigen.
- Keramikhülse ④ auf die Schwebekörper-Führungsstange schieben und mit dem Sprengring ③ in der oberen Nut befestigen.
- Schwebekörper in die untere Schwebekörperführung im Messteil einsetzen.
- Mitgelieferten Dämpfungszylinder mit integriertem Schwebekörperfänger ② ins Messteil einbauen.
- Oberen Sprengring ① einsetzen.



① Sprengring
② Fänger
③ Federring
④ Keramikhülse
⑤ Schwebekörper

7.2.3 Nachrüstung Grenzwertgeber

- Zählermodul entfernen (falls vorhanden).
- Kontaktzeiger ③ mittig zusammenführen.
- Arretierungsschraube ② der Kontaktzeiger lösen.
- Den Kontakteinschub in die Nut ④ der Halterung einschieben bis der Halbkreis ① der Kontaktplatine den Zeigerzylinder umschließt.



Die Anschlussklemmen des Kontakteinschubes sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.

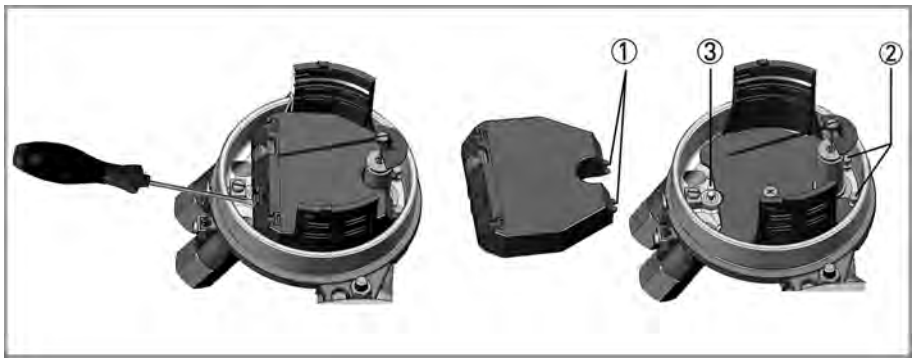
7.2.4 Austausch - Nachrüstung ESK4

Bei Austausch oder Nachrüstung eines ESK4 ist bei der Bestellung:

- SN - Seriennummer oder
- SO - Verkaufsauftrag
  unbedingt anzugeben. Diese Angaben befinden sich auf dem Typschild der Anzeige

INFORMATION!
Der ESK4 ist werksseitig kalibriert, so dass z.B. ein Austausch oder Nachrüstung ohne Neukalibrierung durchgeführt werden kann.

- ESK4 spannungsfrei schalten.
- Mit einem Schraubendreher den ESK4 anheben und herausziehen.



Der Einbau des ESK4 erfolgt durch Plug-in-Technik.

- Die Einstecklaschen ① des ESK4 werden unter die zwei Bolzen ② der Grundplatte gesteckt.
- Der ESK4 wird mit etwas Druck auf den Federbolzen ③ gedrückt, bis er einrastet und den ESK4 sicher befestigt.

Wird eine Änderung des Messbereiches, der Messstofftemperatur, des Messstoffes, der Dichte, der Viskosität, des Druckes gewünscht, so kann dies mit dem Programm KroVaCal und mit einem HART™ Modem durchgeführt werden. Jedes Messteil unterliegt jedoch seinen physikalischen Grenzen, die das Programm KroVaCal korrekt berechnet und die gewünschte Änderung ggf. verweigert. Wird eine Änderung mit dem Programm durchgeführt, so bekommt auch der ESK4 seine neuen Daten übertragen.

Eigenschaften und Möglichkeiten des Programmes

- Geräte-Identifikation
- Geräteadresse
- Serien-Nummer
- Messstellenbezeichnung
- Digitale Messwertabfrage in Durchflusseinheiten, % und mA
- Test / Einstellfunktionen
- Abgleich 4,00 und 20,00 mA
- Stromausgang setzen auf jeden beliebigen Wert

7.3 Ersatzteilverfügbarkeit

Der Hersteller erklärt sich bereit, funktionskompatible Ersatzteile für jedes Gerät oder für jedes wichtige Zubehörteil bereit zu halten für einen Zeitraum von drei Jahren nach Lieferung der letzten Fertigungsserie des Geräts.

Diese Regelung gilt nur für solche Ersatzteile, die im Rahmen des bestimmungsgemäßen Betriebs dem Verschleiß unterliegen.

7.3.1 Ersatzteilliste

Ersatzteil	Bestell-Nr.
DN 15	
Schwebekörper CIV15, 1.4404	X251041000
Schwebekörper DIV 15, 1.4404	X251042000
Schwebekörper TIV 15, 1.4404	X251043000
Schwebekörper DIVT 15, 1.4404	X251044000
Schwebekörper TIV 15, Aluminium	X251043100
Schwebekörper TIV 15, Titan	X251043200
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X251050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO_2)	X251050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X251050300
Dämpfungsbuchse (7x8) ZrO_2 inkl. 2x Sprengring	X251053100
Dämpfungsbuchse (7x8) PEEK inkl. 2x Sprengring	X251053200
DN 25	
Schwebekörper CIV 25, 1.4404	X252041000
Schwebekörper DIV 25, 1.4404	X252042000
Schwebekörper TIV 25, 1.4404	X252043000
Schwebekörper DIVT 25, 1.4404	X252044000
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X252050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO_2)	X252050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X252050300
Dämpfungsbuchse (12x8) ZrO_2 inkl. 2x Sprengring	X252053100
Dämpfungsbuchse (12x8) PEEK inkl. 2x Sprengring	X252053200
DN 50	
Schwebekörper CIV 55, 1.4404	X253041000
Schwebekörper DIV 55, 1.4404	X253042000
Schwebekörper TIV55, 1.4404	X253043000
Schwebekörper DIVT 55, 1.4404	X253044000
Set Schwebekörperfänger; standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X253050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO_2)	X253050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X253050300
Dämpfungsbuchse (14x10) ZrO_2 inkl. 2x Sprengring	X253053100
Dämpfungsbuchse (14x10) PEEK inkl. 2x Sprengring	X253053200

DN 80	
Schwebekörper CIV 85, 1.4404	X254041000
Schwebekörper DIV 85, 1.4404	X254042000
Schwebekörper TIV 85, 1.4404	X254043000
Schwebekörper DIVT 85, 1.4404	X254044000
Set Schwebekörperfänger; standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X254050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO_2)	X254050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X254050300
Dämpfungsbuchse (18x14) ZrO_2 inkl. 2x Sprengring	X254053100
Dämpfungsbuchse (18x14) PEEK inkl. 2x Sprengring	X254053200
DN 100	
Schwebekörper CIV 105, 1.4404	X255041000
Schwebekörper DIV 105, 1.4404	X255042000
Schwebekörper DIVT 105, 1.4404	X255044000
Set Schwebekörperfänger; stand. (1 Fänger, 1 Sprengring) nur für unten !	X255050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO_2)	X255050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X255050300
Dämpfungsbuchse (18x14) ZrO_2 inkl. 2x Sprengring	X254053100
Dämpfungsbuchse (18x14) PEEK inkl. 2x Sprengring	X254053200
Anzeige M40	
Anzeigegehäuse komplett ohne Skala	X251110000
Deckel M40 komplett, standard	X251110100
Deckel M40 komplett, seewasserfest	X251110200
Grundplatte M40 standard	X251120100
Grundplatte M40 seewasserfest	X251120200
Nachrüstsatz HT Verlängerung	X251021000
Modulträger(Profilschiene)	X251121100
Zeigersystem, komplett	X251122100
Skala bedruckt (Seriennummer erforderlich)	auf Anfrage

weitere Ersatzteile auf Anfrage

7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

Der Hersteller stellt zur Unterstützung der Kunden nach Garantieablauf eine Reihe von Serviceleistungen zur Verfügung. Diese umfassen Reparatur, Kalibrierung, technische Unterstützung und Training.

INFORMATION!
Für genaue Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Vertreter.

7.5 Rückgabe des Geräts an den Hersteller

7.5.1 Allgemeine Informationen

Dieses Gerät wurde sorgfältig hergestellt und getestet. Bei Installation und Betrieb entsprechend dieser Betriebsanleitung werden keine Probleme mit dem Gerät auftreten.

VORSICHT!
Sollte es dennoch erforderlich sein, ein Gerät zum Zweck der Inspektion oder Reparatur zurückzugeben, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:

- *Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften zum Umwelt- und Arbeitsschutz kann der Hersteller nur solche zurückgegebenen Geräte bearbeiten, testen und reparieren, die ausschließlich Kontakt mit Produkten hatten, von denen keine Gefährdung für Personal und Umwelt ausgeht.*
- *Dies bedeutet, dass der Hersteller ein Gerät nur dann warten kann, wenn nachfolgende Bescheinigung (siehe nächster Abschnitt) beiliegt, mit dem seine Gefährdungsfreiheit bestätigt wird.*

VORSICHT!
Wenn das Gerät mit toxischen, ätzenden, entflammbaren oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurde, muss:

- *geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.*
- *dem Gerät eine Bescheinigung beigefügt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

7.5.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts

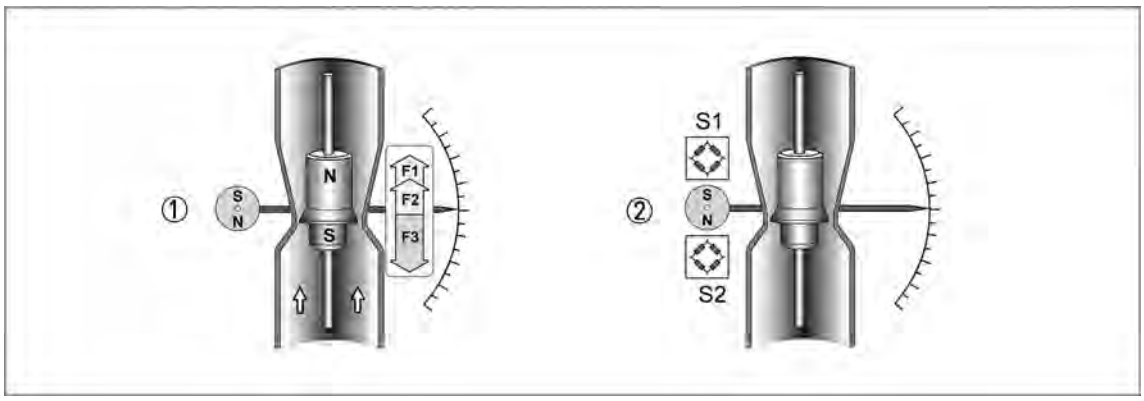
Firma:		Adresse:
Abteilung:		Name:
Tel. Nr.:		Fax Nr.:
Kommissions- bzw. Serien-Nr. des Herstellers:		
Gerät wurde mit dem folgenden Messstoff betrieben:		
Dieser Messstoff ist:	☐	Wasser gefährdend
	☐	giftig
	☐	ätzend
	☐	brennbar
	☐	Wir haben alle Hohlräume des Gerätes auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.
	☐	Wir haben alle Hohlräume des Geräts gespült und neutralisiert.
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rücklieferung dieses Messgeräts keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch Messstoffreste ausgeht!		
Datum:		Unterschrift:
Stempel:		

7.6 Entsorgung

VORSICHT!
Für die Entsorgung sind die landesspezifischen Vorschriften einzuhalten.

8.1 Funktionsprinzip

Das Durchflussmessgerät H250 arbeitet nach dem Schwebekörper-Messprinzip. Das Messteil besteht aus einem Metallkonus, in dem sich ein Schwebekörper frei auf und ab bewegen kann. Das Durchflussmessgerät wird von unten nach oben durchströmt. Der Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Auftriebskraft **F1**, der Formwiderstand F2 und sein Gewicht F3 im Gleichgewicht sind: F3 = F1 + F2



① Anzeigeprinzip M40 Magnetkopplung
② Magnetkopplung Sensoren

① Bei der Anzeige wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil durch eine magnetische Kopplung übertragen und auf einer Skale angezeigt.

② Bei eingebautem Messumformer (ESK4) wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil von den Magnetfeldsensoren S1 und S2 erfasst und elektronisch verarbeitet.

Funktionsprinzip der Geräte H250H und H250U

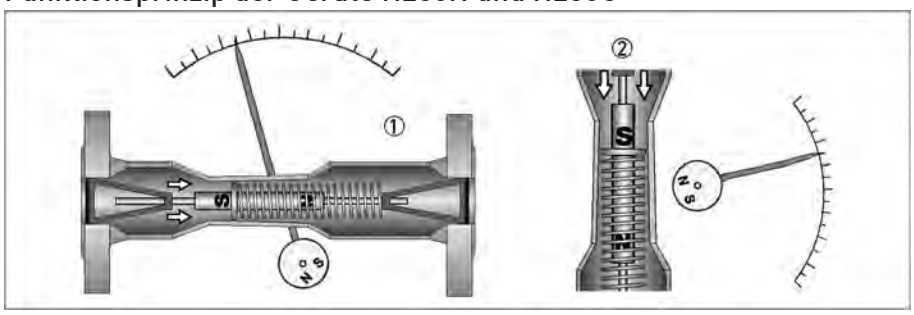


Abbildung 8-1: Funktionsprinzip H250H und H250U

① H250H - horizontale Durchflussrichtung
② H250U - Durchflussrichtung von oben nach unten

Das Durchflussmessgerät arbeitet nach einem modifizierten Schwebekörper-Messprinzip. Der geführte Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Durchflusskraft und die entgegenwirkende Federkraft im Gleichgewicht sind. Die durchflussabhängige Stellung des Schwebekörpers im Messteil wird durch eine magnetische Kopplung auf eine Skale angezeigt.

8.2 Technische Daten

INFORMATION!

- *Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihren lokalen Vertreter.*
- *Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Download Center) herunterladen.*

Messsystem

Anwendungsbereich	Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen
Arbeitsweise / Messprinzip	Schwebekörper-Messprinzip
Messgröße	
Primäre Messgröße	Schwebekörperhub
Sekundäre Messgröße	Betriebs- und Norm- Volumendurchfluss

Messgenauigkeit

Richtlinie	VDI / VDE 3513, Bl. 2 (q_G = 50%)
H250 /RR /HC /F	1,6%
H250/C (Keramik, PTFE) H250H, H250U, H250 (100 : 1)	2,5%

Einsatzbedingungen

Temperatur	
Max. Betriebstemperatur TS	-196..+300°C / -321...+572°F
Druck	
Max. Betriebsdruck PS	Je nach Ausführung bis 400 bar / 5802 psig ①
Max. Prüfdruck PT	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG bzw. AD2000-HP30
Min. erforderlicher Betriebsdruck	2-fach größer als Druckverlust (siehe Messbereiche)
Schutzart	
nach EN60529 und NEMA250	IP 66/67, NEMA 4/4X/6
Schwebekörperdämpfung bei Gasmessung empfohlen	
DN15...25 / ½"...1"	Betriebsdruck <0,3 bar / 4,4 psig
DN50...100 / 2"...4"	Betriebsdruck <0,2 bar / 2,9 psig

Einbaubedingungen nach VDI/VDE 3513 Blatt 3

Einlaufstrecke	≥ 5 x DN
Auslaufstrecke	≥ 3 x DN

① höhere Betriebsdrücke auf Anfrage

Werkstoffe

Gerät	Flansch / Dichtleiste	Messrohr	Schwebekörper	Führung	Ringblende
H250/RR Edelstahl	CrNi-Stahl 1.4404 massiv ①	CrNi-Stahl 1.4404 ①			-
H250/HC Hastelloy®	CrNi-Stahl 1.4571 mit Hastelloy® C4 (2.4610) plattiert ①	Hastelloy® C4 (2.4610)			-
H250/C Keramik/PTFE	CrNi-Stahl 1.4571 mit Auskleidung aus TFM/PTFE ②		PTFE oder Al_2O_3 mit FFKM Dichtung	Al_2O_3 und PTFE	Al_2O_3
H250/F - Food	CrNi-Stahl 1.4435				-

① auf Wunsch lieferbar CrNi-Stahl 1.4571, bei Clampverbindungen CrNi-Stahl 1.4435
② TFM/PTFE (elektrisch nicht-leitend)

INFORMATION!
H250/C - DN100 / 4" nur PTFE
H250/F: messstoffberührte Flächen Ra ≤0,8 µm, optional ≤0,6 µm

Weitere Optionen:

- Sonderwerkstoff auf Anfrage: z.B. SMO 254, Titan, 1.4435
- Schwebekörper-Dämpfung: Keramik oder PEEK
- Dichtung bei Geräten mit Innengewinde als Einlegeteil: O-Ring FPM / FKM

Temperaturen

GEFAHR!
Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten gesonderte Temperaturbereiche, die Sie der gesonderten Anleitung entnehmen.

Temperaturen H250/M40 - mechanische Anzeige ohne Hilfsenergie

	Schwebekörper	Auskleidung	Messstofftemperatur		Umgebungstemperatur	
			[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Edelstahl	Edelstahl	-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/RR Verschraubungsarmatur			-196...+300	-321...+572	-20...+120	-4...+248
H250/HC	Hastelloy® C4	Hastelloy® C4	-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/C	PTFE	PTFE	-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	PTFE	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	TFM / Keramik	-196...+250	-321...+482	-40...+120	-40...+248
H250 H/U	Edelstahl	Edelstahl	-40...+100	-40...+212	-20...+90	-4...+194

Minimale Umgebungstemperaturen $T_{amb.}$ mit elektrischen Komponenten

Ausführung	[°C]	[°F]
ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	-40	-40
ESK4-T ①	-40	-40
Grenzwertgeber NAMUR	-40	-40
Grenzwertgeber 3-Leiter	-25	-13

① Kontrast des Displays außerhalb des Temperaturbereichs 0...60 °C / 32..140°F abnehmend.

Maximale Messstofftemperaturen H250/M40 - mit elektrischen Komponenten [°C]

			$T_{amb.}$ < +40°C		$T_{amb.}$ < +60°C ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+180	+300
		ESK4-T	+200	+300	+80	+130
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+130	+295
DN 50	2“	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+165	+300
		ESK4-T	+180	+300	+75	+100
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+120	+195
DN 80, DN100	3“, 4"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+150	+250
		ESK4-T	+150	+270	+70	+85
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+190	+300	+110	+160

Maximale Messstofftemperaturen H250/M40 - mit elektrischen Komponenten [°F]

			$T_{amb.}$ < +104 °F		$T_{amb.}$ < +104 °F ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	½", 1"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	356	572
		ESK4-T	392	572	176	266
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	266	563
DN 50	2“	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	165	572
		ESK4-T	356	572	167	212
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	248	383
DN 80, DN100	3“, 4"	ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	302	482
		ESK4-T	302	518	158	185
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	374	572	230	320

① ohne Wärme-Isolierungsmaßnahmen ist ein wärmbeständiges Kabel erforderlich (Dauerbetriebstemperatur der zu verwendenden Kabel: +100°C)

Kurzbezeichnung

HT	Hochtemperatur-Ausführung
ESK4	Stromausgang 2-Leiter Technik 4...20 mA
ESK4-T	ESK4 mit LCD-Anzeige, binären Statusausgängen, digitalem Zähler und Pulsausgang.
ESK4-FF	FOUNDATION FIELDBUS Schnittstelle (in Vorbereitung)
ESK4-PA	PROFIBUS PA Schnittstelle (in Vorbereitung)

Kabelverschraubungen

Kabelverschraubung	Material	Leitungsdurchmesser	
M 20x1,5 Standard	PA	8...13 mm	0.315...0.512"
M 20x1,5	Messing vernickelt	10...14 mm	0.394...0.552"

Grenzwertgeber

Klemmenanschluss	2,5 mm^2			
Grenzwertgeber	I7S23,5-N SC3,5-N0	SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2
NAMUR (IEC60947-5-6)	ja	ja	ja	nein
Anschlusstyp	2-Leiter	2-Leiter	2-Leiter	3-Leiter
Schaltelementfunktion	Öffner	Öffner	Schließer	PNP Schließer
Nennspannung U_0	8 VDC	8 VDC	8 VDC	10...30 VDC
Zeigerfahne nicht erfasst	≥ 3 mA	≥3 mA	≤1 mA	≤ 0,3 VDC
Zeigerfahne erfasst	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≥ 3 mA	U_B -3 VDC
Dauerstrom	-	-	-	max. 100 mA
Leerlaufstrom I_0	-	-	-	≤ 15 mA

① sicherheitsgerichtet

Stromausgang ESK4

Klemmenanschluss	2,5 mm^2
Hilfsenergie	14...30 VDC
Min. Hilfsenergie bei HART®	20 VDC bei 250 Ohm Bürde
Messsignal	4,00...20,00 mA = 0...100% Durchflusswert in 2-Leiter Technik
Hilfsenergieeinfluss	<0,1%
Aussenwiderstandsabhängigkeit	<0,1%
Temperatureinfluss	<5 µA / K
Max. Aussenwiderstand / Bürde	650 Ohm bei 30 VDC
Min. Bürde bei HART®	250 Ohm
ESK4 HART ®Parametrierung	
Herstellername (Code)	KROHNE Messtechnik (69 = 45h)
Modellname	ESK4 (214 = 0xD6)
HART® Protokoll Revision	5.9
Geräte Revision	1
Physical Layer	FSK
Geräte Kategorie	Transmitter ohne galvanische Trennung

ESK4 Prozessvariable

	Werte [%] vom Messbereichsendwert	Signalausgang [mA]
Obere Messbereichsgrenze	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Geräte Fehlererkennung	> 106,25	>21,00
Maximal Stromaufnahme	131,25	25
Multi Drop Betrieb		4,5

ESK4-FF in Vorbereitung
ESK4-PA in Vorbereitung

ESK4-T mit LCD-Anzeige, binären Ein- und Ausgängen und digitalem Zähler

Binär Ausgang

Zwei Binärausgänge	galvanisch getrennt	
Betriebsart	Schaltausgang	NAMUR oder Open collector
Konfigurierbar als	Schaltkontakt oder Pulsausgang	Öffner / Schließer oder max. 10 Pulse / s
Schaltausgang NAMUR		
Hilfsenergie	8 VDC	
Signalstrom	> 3 mA Schaltwert nicht erreicht;	< 1 mA Schaltwert erreicht
Schaltausgang Open Collector		
Hilfsenergie	5...30 VDC	
P_{max}	500 mW	
Dauerstrom	max. 100 mA	
Leerlaufstrom I_0	≤ 1mA	

Pulsausgang

T_{ein}	konfigurierbar von 50...500 ms
T_{aus}	abhängig vom Durchfluss
Pulswertigkeit	konfigurierbar in Durchflusseinheiten z.B. 5 Pulse / m^3

Reset Eingang

Binäreingang	galvanisch getrennt
Betriebsart	Reset Zähler oder Start / Stopp
Konfigurierbar als	aktiv Hi / aktiv Lo
Spannungspegel	5...30 VDC
Stromaufnahme	≤ 1 mA
T_{ein} (aktiv)	≥500 ms

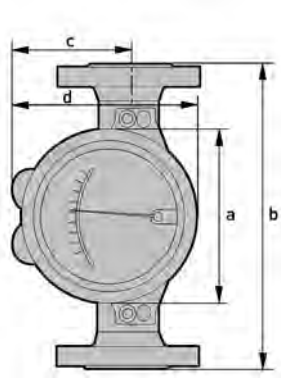
Zulassungen (in Vorbereitung)

Standard	Anzeige	Kennzeichnung
ATEX / IECEx	M40 mechanisch	II2GD IIC II3GD IIC
	M40 elektrisch	II2G Ex ia IIC T6, II2G Ex d IIC T6, II3G Ex nA IIC T6 II2D tD IIC T6, II3D IP66 T65°C
FM FM-C	M40	IS/I/1/ABCD;T6 NI/I/2/ABCD;T6 IS/I, II, III/1/A-G NI/II/2/ABCD XP/I/1/ABCD; T6 DIP/II,III/1/EFG/T6
Nepsi	M40	Ex ia IIC T1-T6 Ex nA II T1-T6 Ex d IIC T1...T6

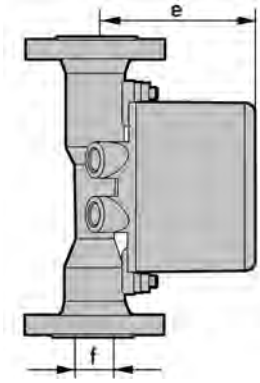
8.3 Abmessungen und Gewichte

Abmessungen H250/M40

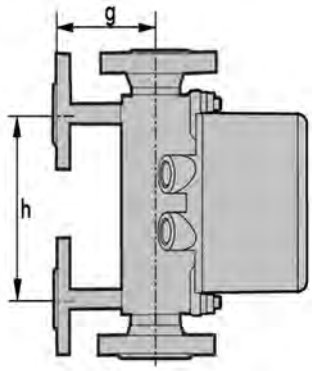
Frontansicht



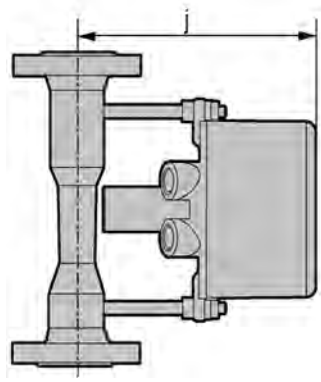
Seitenansicht



mit Beheizung



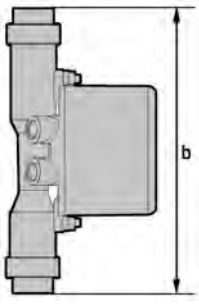
Hochtemperatur



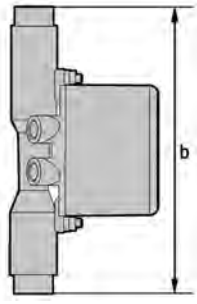
	a		b		d		h	
	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
Alle Nennweiten	138	5,44	250	9,85	160	6,30	150	5,91
ISO 228			300	11,82				
H250/C - 3"/300 lbs			300	11,82				

EN	ASME	c		e		Ø f		g		j	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DN15	½"	94	3,70	114	4,49	20	0,79	100	3,94	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	125	4,92	32	1,26	106	4,18	208	8,19
DN50	2"	107	4,22	139	5,48	65	2,56	120	4,73	222	8,75
DN80	3"	107	4,22	155	6,11	89	3,51	145	5,71	238	9,38
DN100	4"	107	4,22	164	6,46	114	4,49	150	5,91	247	9,73

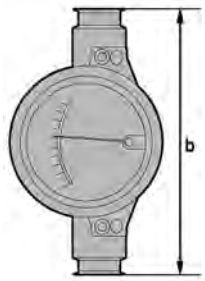
ISO 228
Innengewinde
verschraubt



ISO 228
Innengewinde
verschweißt

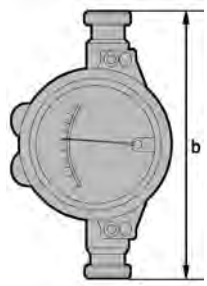


H250/F
Clamp Verbindung



①

H250/F
Verschraubung
DIN 11851



① Edelstahl 1.4435 - EHEDG geprüft - messstoffberührende Flächen Ra ≤ 0,8 / 0,6 µm

Gewichte

		H250		mit Beheizung			
Nennweite		EN 1092-1		Flanschanschluss		Ermeto Anschluss	
EN	ASME	[kg]	[lbs]	[kg]	[lbs]	[kg]	[lbs]
DN15	½“	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1“	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2“	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3“	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4“	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

		H250/C [Keramik / PTFE]						Verschraubg.	
Nennweite		EN 1092-1		ASME 150 lbs		ASME 300 lbs		DIN 11864-1	
EN	ASME	[kg]	[lbs]	[kg]	[lbs]	[kg]	[lbs]	[kg]	[lbs]
DN15	½“	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1“	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2“	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3“	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4“	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

Prozessanschlüsse

	Norm	Anschlussmaße	Druckstufe
Flansche (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...250
	ASME B16.5	½...6"	150...2500 lbs
	JIS B 2220	15...100	10...20K
Clampverbindungen (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 bar
	ISO 2852	Größe 25...139,7	10...16 bar
Verschraubungen (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 bar
	SMS 1146	1...4"	6 bar / 88,2 psig
Innengewinde verschweißt (H250/RR /HC)	ISO 228	G½...G2"	≥ 50 bar / 735 psig
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Innengewinde verschraubt (H250/RR /HC) mit Einlegeteil, FPM-Dichtung und Überwurfmutter	ISO 228	G½...2"	≤ 50 bar / 735 psig
	ASME B1.20.1	½...2" NPT	
Verschraubung aseptisch (H250/F)	DIN 11864 - 1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN16
Flansch aseptisch (H250/F)	DIN 11864 - 2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN16
Messgeräte (H250/RR /HC) mit Beheizung:			
Beheizung mit Flanschanschluss	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	½"	150 lbs / RF
Beheizung mit Rohranschluss für Ermeto	-	E12	PN40

Höhere Druckstufen und andere Anschlüsse auf Anfrage

Schraubenbolzen und Anzugsmomente

Bei Messgeräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramik-Auskleidung und PTFE-Dichtfläche sind die Flanschverschraubungen mit folgenden Drehmomenten anzuziehen:

Nennweiten EN

	Schraubenbolzen	Anzugsmomente	
Nennweite nach EN 1092-1	Anzahl x Größe	[Nm]	[lb-ft]
DN15 PN40 ①	4x M12	9,8	7,1
DN25 PN40 ①	4x M12	21	15
DN50 PN40 ①	4x M16	57	41
DN80 PN16 ①	8x M16	47	34
DN100 PN16 ①	8x M16	67	48

① Standardanschlüsse; andere Anschlüsse auf Anfrage

Nennweiten ASME

	Schraubenbolzen		Anzugsmomente	
Nennweite nach ASME B 16.5	Anzahl x Größe		[Nm]	[lb-ft]
	150 lbs	300 lbs		
½" 150 lbs / 300 lbs ①	4x ½"	4x ½"	5,2	3,8
1" 150 lbs / 300 lbs ①	4x ½"	4x 5/8"	10	7,2
2" 150 lbs / 300 lbs ①	4x 5/8"	8x 5/8"	41	30
3" 150 lbs / 300 lbs ①	4x 5/8"	8x ¾"	70	51
4" 150 lbs / 300 lbs ①	8x 5/8"	8x ¾"	50	36

① Standardanschlüsse; andere Anschlüsse auf Anfrage

Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C

max. Prozesstemperatur ▸			+70°C (+158°F)		+150°C (*302°F)		+250°C (+482°F)	
			minimaler Betriebsdruck					
Nennweite	Schwebe-körper	Auskleidung	[mbar abs.]	[psia]	[mbar abs.]	[psia]	[mbar abs.]	[psia]
DN15...DN100	PTFE	PTFE	100	1,45	-	-	-	-
DN15...DN80	Keramik	PTFE	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...DN80	Keramik	TFM / Keramik	100	1,45	100	1,45	100	1,45

8.4 Messbereiche

H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®
Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
Schwebekörper ▸		TIV	CIV	DIV	TIV Alu	TIV	DIV	TIV Alu	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[l/h]			[m³/h]			[mbar]			
DN15, ½"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,7	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15.5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15.6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15.7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15.8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
	K 15.8	-	-	1600 ②	-	-	50 ②	-	-	-	85
DN25, 1"	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25.3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25.4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
	K 25.5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ③
DN50, 2"	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
DN80, 3"	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
	K 85.2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
DN100, 4"	K105.1	19000	63000	100 000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

① P >0,5 bar
② mit TR Schwebekörper
③ 300 mbar mit Dämpfung (Gasmessung)

Referenzbedingung:
Wasser 20°C
Luft 20°C - 1,013 bar abs.

Anmerkungen:

- Luftmessung - TIV Schwebekörper: Beheizung nicht möglich.
- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
Schwebekörper ▸		TIV	CIV	DIV	TIV Alu	TIV	DIV	TIV Alu	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[gph]			[scfm]			[psig]			
DN15 1/2"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,43	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15.8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15.8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
DN25 1"	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25.5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 ③
DN50 2"	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80 3"	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-		1,76	3,23

① P >7,4 psig
② mit TR Schwebekörper
③ 4,4 psig mit Dämpfung (Gasmessung)

Referenzbedingung:
Wasser 68°F
Luft 68°F - 14,7 psi

Anmerkungen:

- Luftmessung - TIV Schwebekörper: Beheizung nicht möglich.
- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250/C - Keramik/PTFE

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

		Durchfluss			Max. Druckverlust		
		Wasser		Luft	Wasser		Luft
Auskleidung / Schwebekörper ▸		PTFE	Keramik	Keramik	PTFE	Keramik	Keramik
Nennweite	Konus	[l/h]		[m³/h]	[mbar]		
DN15, ½"	E 17.2	25	30	-	65	62	62
	E 17.3	40	50	1,8	66	64	64
	E 17.4	63	70	2,4	66	66	66
	E 17.5	100	130	4	68	68	68
	E 17.6	160	200	6,5	72	70	70
	E 17.7	250	250	9	86	72	72
	E 17.8	400	-	-	111	-	-
DN25, 1"	E 27.1	630	500	18	70	55	55
	E 27.2	1000	700	22	80	60	60
	E 27.3	1600	1100	30	108	70	70
	E 27.4	2500	1600	50	158	82	82
	E 27.5	4000 ①	2500	75	290	100	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	140	81	70	70
	E 57.2	6300	6300	200	110	80	80
	E 57.3	10000	11000	350	170	110	110
	E 57.4	16000 ①	-	-	284	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	81	70	-
	E 87.2	25000	25000	-	95	85	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	243	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	100	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	225	-	-

① Sonderschwebekörper

Referenzbedingung:
Wasser 20°C
Luft 20°C - 1,013 bar abs.

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250/C - Keramik/PTFE

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

		Durchfluss			Max. Druckverlust		
		Wasser		Luft	Wasser		Luft
Auskleidung / Schwebekörper ▸		PTFE	Keramik	Keramik	PTFE	Keramik	Keramik
Nennweite	Konus	[gph]		[scfm]	[psig]		
DN15, ½"	E 17.2	6,60	7,93	-	0,96	0,91	0,91
	E 17.3	10,6	13,2	1,12	0,97	0,94	0,94
	E 17.4	16,6	18,5	1,49	0,97	0,97	0,97
	E 17.5	26,4	34,3	2,48	1,00	1,00	1,00
	E 17.6	42,3	52,8	4,03	1,06	1,03	1,03
	E 17.7	66,0	66,0	5,58	1,26	1,06	1,06
	E 17.8	106	-	-	1,63	-	-
DN25, 1"	E 27.1	166	132	11,2	1,03	0,81	0,81
	E 27.2	264	185	13,6	1,18	0,88	0,88
	E 27.3	423	291	18,6	1,59	1,03	1,03
	E 27.4	660	423	31,0	2,32	1,21	1,21
	E 27.5	1056 ①	660	46,5	4,26	1,47	1,47
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	86,8	1,19	1,03	1,03
	E 57.2	1664	1664	124	1,62	1,18	1,18
	E 57.3	2642	2906	217	2,50	1,62	1,62
	E 57.4	4226 ①	-	-	4,17	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	1,19	1,03	-
	E 87.2	6604	6604	-	1,40	1,25	-
	E 87.3	10567 ①	-	-	3,57	-	-
DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	1,47	-	-
	E 107.2	15850 ①	-	-	3,31	-	-

① Sonderschwebekörper

Referenzbedingung:
Wasser 68°F
Luft 68°F - 14,7 psi

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250H - Horizontale Einbaulage

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

EN	ASME	Konus	Durchfluss Wasser [l/h]	Durchfluss Luft [Nm³/h]	Druckverlust [mbar]
DN15	½	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
		K 15.8	2400	60	1600
DN25	1"	K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25.5	8500	220	217
		K 25.5	10000	260	336
DN50	2"	K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
		K 55.3	34000	900	420
DN80	3"	K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35000	950	130
		K 85.2	60000	1600	290
DN100	4"	K 105.1	80000	2200	250
		K 105.1	120000	3200	340

Referenzbedingung:
Wasser 20°C
Luft 20°C - 1,013 bar abs.

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250H - Horizontale Einbaulage

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

EN	ASME	Konus	Durchfluss Wasser [gph]	Durchfluss Luft [scfm]	Druckverlust [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15.6	185	11,2	4,78
		K 15.7	317	18,6	8,68
		K 15.8	423	24,8	14,0
		K 15.8	634	37,2	23,5
DN25	1"	K 25.1	343	21,7	1,79
		K 25.2	528	31,0	1,54
		K 25.3	793	49,6	1,71
		K 25.4	1321	80,6	2,13
		K 25.5	2245	136	3,19
		K 25.5	2642	161	4,94
DN50	2"	K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
		K 55.3	8982	558	6,17
DN80	3"	K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
		K 85.2	15851	992	4,26
DN100	4"	K 105.1	21134	1364	3,68
		K 105.1	31701	1984	5,00

Referenzbedingung:
Wasser 68°F
Luft 68°F - 14,7 psi

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250U - Vertikale Einbaulage

Durchflussrichtung von oben nach unten

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

EN	ASME	Konus	Durchfluss Wasser [l/h]	Durchfluss Luft [Nm^3/h]	Druckverlust [mbar]
DN15	½"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15.5	420	10	220
		K 15.6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25.5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

Referenzbedingung:
Wasser 20°C
Luft 20°C - 1,013 bar abs.

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

H250U - Vertikale Einbaulage

Durchflussrichtung von oben nach unten

Messspanne 10 : 1; Durchflusswerte 100%

EN	ASME	Konus	Durchfluss Wasser [gph]	Durchfluss Luft [scfm]	Druckverlust [psig]
DN15	½"	K 15.1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15.5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25.5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

Referenzbedingung:
Wasser 68°F
Luft 68°F - 14,7 psi

Anmerkungen:

- Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei max. Durchfluss.
- Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage.
- Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten nach VDI /VDE Richtlinie 3513.

KROHNE Produktübersicht

- Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte
- Schwebekörper-Durchflussmessgeräte
- Ultraschall-Durchflussmessgeräte
- Masse-Durchflussmessgeräte
- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgeräte
- Durchflusskontrollgeräte
- Füllstandmessgeräte
- Temperaturmessgeräte
- Druckmessgeräte
- Analysenmesstechnik
- Messsysteme für die Öl- und Gasindustrie
- Messsysteme für seegehende Schiffe

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
D-47058 Duisburg (Deutschland)
Tel.:+49 (0)203 301 0
Fax:+49 (0)203 301 10389
info@krohne.de

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:
www.krohne.com

KROHNE

© KROHNE 01/2010 - 4000591701 MA H250 M40 R01 de - Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.